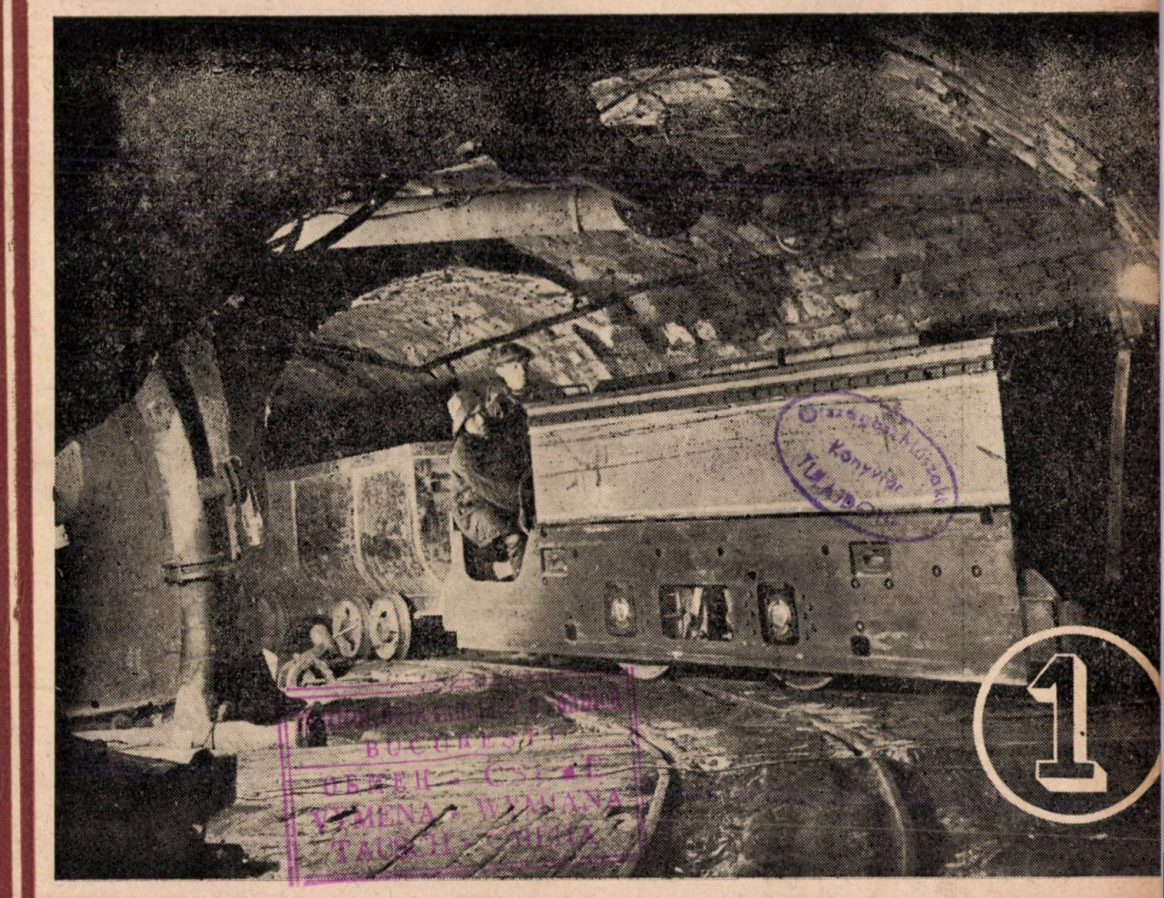
E 1433

KAT

1887 K.

REVISTA MINELOR

82



1

1955
EDITURA TEHNICĂ

Ianuarie
1955
Anul VI.
Nr. 1

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI METALURGICE ȘI CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)

APARE LUNAR SUB ÎNGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

Redacția: București • Str. Ion Ghica 3 • Telefon 4.66.68, 3.57.28 și 3.07.30

CUPRINSUL

	Pag
F. RUDOLF: O metodă practică de urmărire a dinamicii productivității muncii în minerit	1
A. BERARU: Exploatarea stratelor de cărbuni supuse erupțiilor instantanee de cărbune și gaze	6
P. VERONE: Folosirea modelelor în cercetările din domeniul minier	13
C. TOVSTIUC: Îmbunătățirea recuperării probelor prin mărirea diametrului tubului carotier la foraje de explorare în cărbune	17
P. ANTON: Analiza ultimelor realizări în domeniul săpării puțurilor	23
NOTE	
D. DELEANU: Considerații asupra măsurării grosimii zăcămintelor de formă filoniană	34
DIN VIAȚA ÎNTREPRINDERILOR	
* * *: Metoda și rezultatele echipei condusă de tov. Haidu Iuliu erou al muncii socialiste	36
* * *: Măsuri luate pentru îmbunătățirea calității cărbunilor și accelerarea livrărilor la I.C. Cîmpulung	37
DIN EXPERIENȚA ȚĂRILOR DE DEMOCRAȚIE POPULARĂ	
* * *: Fixarea cablurilor electrice în mină (R.D.G.)	38
* * *: Dispozitiv automat de oprire pentru vagoneți de mină (R.P.U.)	38
* * *: Mecanizarea manevrelor în mine (R.P.B.)	38
INOVAȚII	
* * *: Dispozitiv de perforat conducte sub presiune	39
DOCUMENTARE TEHNICĂ	40

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Ф. РУДОЛЬФ: Практический метод учета динамики производительности труда в горном деле	1
А. БЕРАРУ: Разработка угольных пластов подверженных внезапным выбросам угля и газа	6
П. ВЕРОНЕ: Применение моделирования при исследовании вопросов горного дела	13
К. ТОВСТЮК: Увеличение выхода керна при разведочном бурении на уголь посредством применения колонковых труб увеличенного диаметра	17
П. АНТОН: Анализ достижений в области проходки вертикальных стволов	23
ЗАМЕТКИ	
Д. ДЕЛЯНУ: К вопросу измерения мощности жильных залежей	34
ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ	
* * *: Метод работы и достижения бригады героя социалистического труда т. Ю. Гайду	36
* * *: Мероприятия по улучшению качества продукции на угольной шахте Кымпулунг	37
ИЗ ОПЫТА СТРАН НАРОДНОЙ ДЕМОКРАТИИ	
* * *: Подвеска электрокабеля в выработках (ГДР)	38
* * *: Автоматическое устройство для остановки вагонеток (Венг. Нар. Респ.)	38
* * *: Механизация маневров вагонеток (Болг. Нар. Респ.)	38
НОВАТОРСТВО	
* * *: Устройство для присоединения к трубопроводу под давлением	39
ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ	40

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

O metodă practică de urmărire a dinamicii productivității muncii în minerit

Ing. F. Rudolf

In articolul de față se propune o metodă practică, simplă și eficace de urmărire a dinamicii productivității muncii în minerit, metodă care poate fi de un real folos conducerilor întreprinderilor noastre miniere, ajutîndu-le în lupta pentru buna organizare și creșterea productivității muncii în întreprinderi.

Socotim că față de importanța problemei productivității muncii, metoda propusă trebuie să capete o largă răspîndire și invităm pe cititorii revistei să ne comunice observațiile și propunerile lor în legătură cu această metodă, pentru a le publica în revistă, sub titlu de discuții.

De asemenea, rugăm pe directorii, inginerii și tehnicienii care vor aplica această metodă în întreprinderile lor și vor ajunge la constatări interesante, să ne trimită materialele respective pentru publicare, în vederea schimbului de experiență. (N. R.).

Sarcina de bază a conducerii fiecărei întreprinderi miniere este realizarea cantitativă și calitativă a planului de producție, simultan cu reducerea prețului de cost.

Pentru a putea reduce prețul de cost al producției, conducerea întreprinderii trebuie să cunoască în mod detaliat fiecare sector al exploatării și fiecare fază a producției, să dispună de date statistice reale, să le studieze în mod sistematic și să intervină acolo unde, pe baza acestor date, se constată deficiențe.

Prețul de cost este determinat, în mare parte, de doi factori importanți și anume: salarii și consumul de materiale și energie. In cele ce urmează ne vom ocupa numai de problema salariilor.

Ponderea salariilor în prețul de cost al producției miniere variază între 40 și 50% din prețul de cost total.

Reducerea cheltuielilor la salarii, fără a prejudicia posibilitățile de ridicare a cîștigului muncitorilor, se poate obține numai prin creșterea continuă a productivității muncii.

Productivitatea muncii în industria minieră se exprimă prin cantitatea de substanță utilă extrasă pe un post prestat; ea poate fi calculată, atît global, pe întreaga întreprindere, cît și pe procesele tehnologice (în abataj, în substanță utilă) și pe sectoarele principale ale întreprinderii (în subteran pe mină).

Pentru urmărirea dinamicii productivității muncii la întreprinderile miniere, este necesar de a urmări productivitatea muncii în cinci faze în abataj, în substanță utilă, în subteran, la mină și pe exploatare. Pentru o analiză mai adîncă în cazul cînd productivitatea „în abataj" este rezultatul mediu al mai multor metode de exploatare, aceasta se defalcă pe fiecare metodă.

Rentabilitatea întreprinderii este în strînsă legătură cu productivitatea „pe exploatare". Acest indice final al productivității muncii depinde la rîndul său de nivelul productivității „în substanță utilă" și de nivelul de organizare al proceselor tehnologice auxiliare.

Nivelul productivității în substanță utilă depinde de metoda de exploatare, de gradul de mecanizare și de organizarea lucrărilor productive (pregătire și abataj) în fronturile de lucru. Un nivel înalt al productivității muncii este condiționat de alegerea unei metode de exploatare optime, potrivit condițiilor zăcămîntului, metodă care să nu necesite decît un minimum de lucrări de înaintare, reducîndu-se lucrările de întreținere la minimum și permițînd totodată o mecanizare maximă a transportului și a celorlalte lucrări auxiliare în subteran și la suprafață.

Prin urmare, pentru mărirea productivității muncii și prin aceasta pentru reducerea cotei de salarii în prețul de cost, sarcinile importante ale conducerii întreprinderii sînt:

1. Mărirea randamentului în substanța utilă prin:

— adaptarea unei metode optime de abataj, potrivit condițiilor zăcămîntului;

— mărirea volumului lucrărilor de abataj și a productivității în abataj, la maximum prin mecanizarea și prin organizarea lucrărilor la fronturile de lucru;

— micșorarea volumului lucrărilor de pregătire la minimum posibil și ridicarea productivității în aceste lucrări prin mecanizare.

2. O bună organizare a lucrărilor auxiliare, obținîndu-se astfel o productivitate maximă posibilă „pe exploatare".

Pentru realizarea acestor sarcini, conducerea întreprinderii trebuie să cunoască în fiecare moment situația reală a exploatării, ținînd la zi

evidenţa productivităţii realizate în diferite faze de producţie.

Pentru a putea face indicilor de productivitate comparaţia în scopul urmăririi dinamicii productivităţii muncii, în fiecare întreprindere trebuie ţinută o evidenţă, întocmită într-o formă potrivită şi cuprinzînd toate datele necesare. Comparaţia şi tragerea concluziilor din datele statistice cuprinse într-un tabel cer o anumită experienţă, pentru a ajunge la o interpretare justă. Se uşurează foarte mult acest proces, dacă pe lîngă evidenţa scriptică se face şi reprezentarea grafică a datelor.

răpesc mult timp şi servesc numai pentru clarificarea cauzelor variaţiilor semnalate, fără a arăta ce influenţă au exercitat aceste variaţii asupra rezultatelor generale ale întreprinderii.

Faţă de importanţa problemei de mărire a productivităţii muncii şi a reducerii preţului de cost, propunem introducerea unei metode simple şi practice de urmărire, prin care fără pierdere de timp şi fără prea multe date statistice, să se poată pune în evidenţă situaţia reală a întreprinderii în ceea ce priveşte productivitatea muncii, putîndu-se lua măsuri concrete, pentru remedierea deficienţelor constatate.

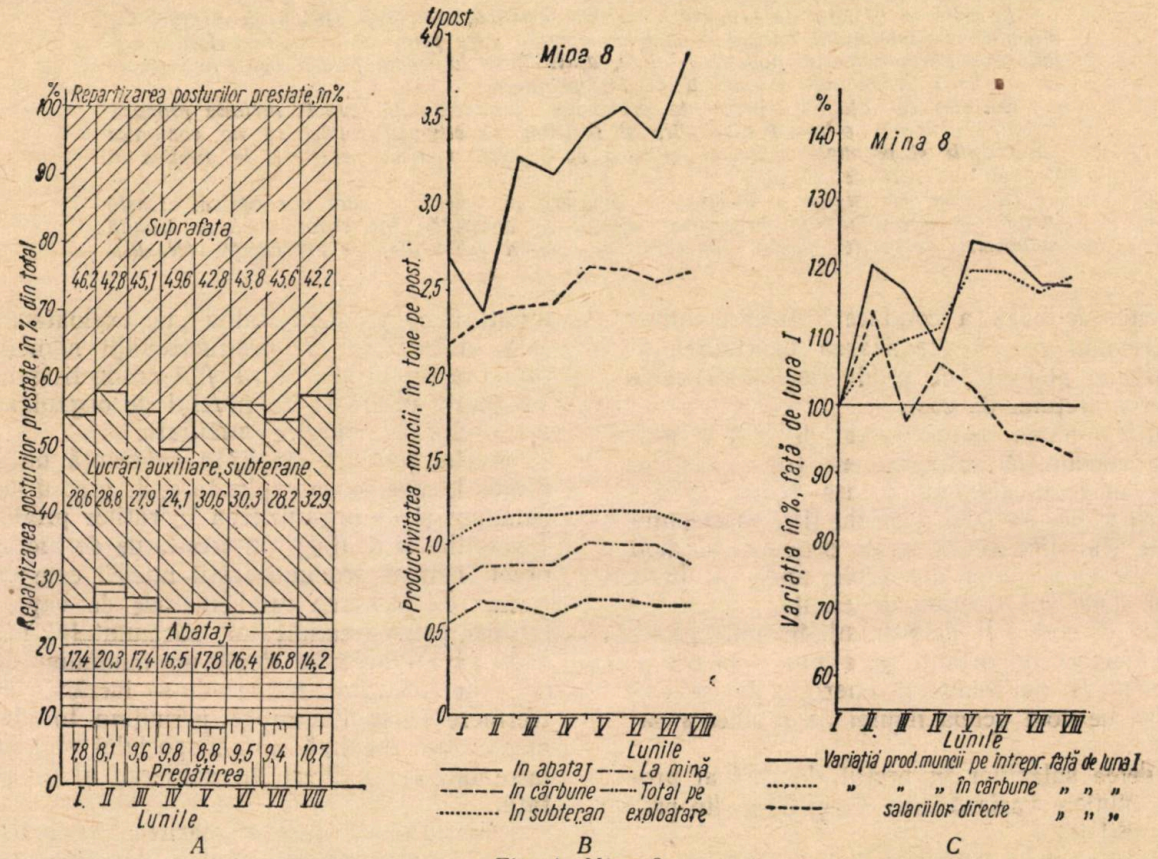


Fig. 1. Mina 8:

A — grafic cuprinzînd repartizarea procentuală a posturilor prestate în contul producţiei pe procedee tehnologice. *B* — grafic al productivităţii muncii pe cele cinci faze (în abataj, în cărbune, în subteran, la mină, total pe exploatare) întocmit la o scară care să permită urmărirea variaţiei acestora în detaliu; — Graficul variaţiilor cheltuielilor cu salarii (lei/t) împreună cu variaţiile productivităţii în substanţă utilă şi a productivităţii pe întreprindere.

Cu ajutorul acestor grafice conducerea întreprinderii poate urmări variaţiile productivităţii pe faze, fără însă a putea deduce şi cauzele care au provocat aceste variaţii, mai ales dacă este vorba de variaţii de productivitate „în subteran", „la mină", sau „pe exploatare". Aceste productivităţi fiind rezultatul unor lucrări complexe, justificarea variaţiei lor cere cunoaşterea amănunţită a situaţiei tuturor lucrărilor componente.

Pentru găsirea cauzelor reale care au provocat diferenţele observate la diagramele productivităţii şi care nu pot fi deduse din datele statistice, trebuie făcute analize speciale. Astfel de analize

Metoda constă în ţinerea şi urmărirea sistematică de către fiecare organ de conducere (secţii, sector, întreprindere) a următoarelor grafice:

— un grafic al productivităţii muncii pe cele cinci faze, întocmit la o scară care să permită urmărirea variaţiei acestora în detaliu (exemplu în fig. 1, *B* şi fig. 2 *B*);

— un grafic, cuprinzînd repartizarea procentuală a posturilor prestate în contul producţiei, pe procesele tehnologice ale secţiei, sectorului, minei sau întreprinderii, cum sînt: pregătiri, abataje, transport subteran, întreţinere, evacuarea apelor, aeraj etc. şi suprafaţa (exemplu în fig. 1 *A* şi fig. 2 *A*). Acest grafic arată situaţia de

organizare a lucrărilor în interiorul întreprinderii.

Intocmirea acestui grafic este foarte uşor de executat deoarece datele de bază ale graficului (posturi prestate pe subconturi) sînt identice cu acelea care au servit la calcularea productivităţii şi stau în permanenţă la dispoziţie, rezultînd din listele de pontaj.

In exemplele de grafice, date în fig. 1, *A* şi fig. 2, *A* sînt trecute numai unele procese mai importante (pregătiri, abataje, lucrări auxiliare în subteran. suprafaţă) pentru exemplificarea metodei de urmărire. La aplicarea metodei în practică trebuie să fie trecute toate procesele tehnologice care sînt ţinute în evidenţă în mod normal de către contabilitatea întreprinderii. Astfel lucrările auxiliare subterane trebuie să fie diferenţiate în componentele lor parţiale, ca: transport subteran, întreţinere şi alte lucrări, înglobînd în această grupă evacuarea apelor şi aerajul, iar lucrările de la suprafaţă trebuie să fie diferenţiate pe transport la suprafaţă, preparare, atelier de reparaţii, etc. Intocmind acest grafic în forma arătată cu specificarea detaliată a proceselor tehnologice ale întreprinderii şi urmărind situaţia pe o perioadă de timp mai lungă (3—5 ani) concluziile folositoare pot fi trase cu uşurinţă.

Pentru urmărirea dinamicii productivităţii muncii la o întreprindere, ambele grafice (*A* şi *B*) trebuie examinate în paralel. Variaţiile curbelor din graficul *B* dau naştere la o serie de întrebări, iar răspunsul la aceste întrebări îl vom găsi în graficul *A*.

Avînd în vedere că variaţia productivităţii muncii influenţează în mod direct cheltuielile cu salarii în lei/t, (adică cheltuielile cu salarii scad odată cu creşterea productivităţii muncii şi cresc cu scăderea productivităţii muncii), variaţiile cheltuielilor cu salarii (lei/t), nu trebuie urmărite separat în evidenţă, ci acesta trebuie corelat cu variaţiile productivităţii muncii, date în graficul *B*. Pentru exemplificarea şi justificarea celor afirmate mai sus, se arată în fig. 1 şi fig. 2 (graficul *C*) variaţiile cheltuielilor cu salarii (lei/t), împreună cu variaţiile productivităţii în substanţă utilă şi a productivităţii pe întreprindere. S-a ales, la întocmirea acestui grafic, o scară mărită, pentru a se putea urmări mai uşor influenţa variaţiilor productivităţii muncii asupra cheltuielilor de salarii în preţul de cost. Graficul *C* arată variaţiile în procente faţă de situaţia din luna I-a, deci este un grafic comparativ; din acest grafic rezultă în mod clar, dinamica productivităţii muncii şi legătura ei cu salarii pe tona de producţie din perioada respectivă.

Pentru exemplificare, arătăm mai jos modul cum pot fi folosite aceste grafice în scopul urmăririi dinamicii productivităţii muncii. Pe graficele *A* şi *B* din fig. 1 şi fig. 2, întocmite pentru minele de cărbuni nr. 8 şi nr. 15 se analizează dinamica productivităţii muncii la aceste mine pe o perioadă de 8 luni, iar prin graficul *C* din fig. 1 şi fig. 2 se pune în evidenţă modul în care această dinamică influenţează preţul de cost al producţiei la elementul „salarii".

Din graficul *B* (fig. 1) rezultă că la această mină productivitatea muncii în abataje are o dinamică cu o creştere pronunţată, ajungînd în luna VIII-a, la 3,9 t/post faţă de 2,7 t/post din luna I-a, deci a crescut cu 44,3%. In ce priveşte productivitatea muncii pe exploatare, aceasta însă a crescut numai la 0,649 t/post, de la 0,552 t/post din luna I-a, adică cu 17,5%, iar după cum rezultă din graficul *C* (fig. 1) cheltuielile cu salarii au scăzut în această perioadă, numai cu 7,5%.

Tot din graficul *B* (fig. 1) se constată o pierdere mare de productivitate între locurile de muncă productive (productivitatea în cărbune) şi productivitatea pe exploatare, pierdere care în luna VIII-a este de 2,603—0,649 = 1,954 t/post, deci 75%.

Motivele acestor rezultate nesatisfăcătoare pot fi deduse din graficul *A* (fig. 1) şi anume:

— Proporţia lucrărilor productive (pregătire + abataj) scade de la 7,8 + 17,4 = 25,2% din luna I-a, la 10,7 + 14,2 = 24,9% în luna VIII-a.

— Proporţia lucrărilor în abataj scade de la 17,4% din luna I-a la 14,2% în luna VIII-a.

— Proporţia lucrărilor de pregătire creşte de la 7,8% din luna I-a la 10,7% în luna VIII-a.

— Proporţia lucrărilor auxiliare creşte de la 28,6 + 46,2 = 74,8% din luna I-a la 32,9 + 42,2 = 75,1% în luna VIII-a. Deci din graficul *A* (fig. 1) rezultă clar că la această mină, în perioada studiată, conducerea a neglijat complet organizarea muncii, plasarea locurilor de muncă făcîndu-se la întîmplare.

Deficienţele cele mai grave din cele enumerate au fost:

— Scăderea proporţiei lucrărilor de abataj, de la 17,4% la 14,2%.

— Creşterea proporţiei lucrărilor auxiliare, atît în subteran cît şi la suprafaţă.

Este important de notat că pentru o întreprindere minieră în care se prestează lunar 40—50 mii de posturi, fiecare procent în plus sau în minus la repartizarea posturilor pe categorii (sau faze) de lucrări, reprezintă 400—500 de posturi lunar. De aci rezultă că trebuie luate în considerare nu numai variaţiile procentelor întregi, ci chiar şi zecimile de procente.

Din analiza graficelor minei nr. 8, rezultă că:

— această mină sau nu are suficiente abataje pregătite sau nu are muncitori calificaţi în număr suficient pentru completarea tuturor fronturilor de abataj;

— mecanizarea transportului în subteran şi suprafaţă este insuficientă, sau defectuoasă.

In concluzie, pentru ridicarea productivităţii

muncii la mina nr. 8, este necesar pe lîngă menţinerea productivităţii obţinute în abataj, să se mărească volumul lucrărilor de abataj şi să se organizeze transportul atît în subteran cît şi la suprafaţă. Productivitatea muncii pe întreprindere se va putea ridica prin creşterea productivităţii la lucrările productive numai atunci cînd proporţia (volumul) lucrărilor auxiliare faţă de trecut, în cel mai rău caz va rămîne neschimbată.

— lucrările auxiliare (subteran + suprafaţă) scad de la 24,6 + 47,4 = 72,0% în luna I-a, la 33,5 + 26,0 = 59,5% în luna VIII-a.

De aci rezultă mărirea importantă a proporţiei lucrărilor productive şi mai ales a abatajelor şi reducerea proporţiei lucrărilor auxiliare.

Din acest exemplu se poate vedea importanţa organizării lucrărilor la această mină prin care s-a reuşit ca productivitatea muncii în întreprin-

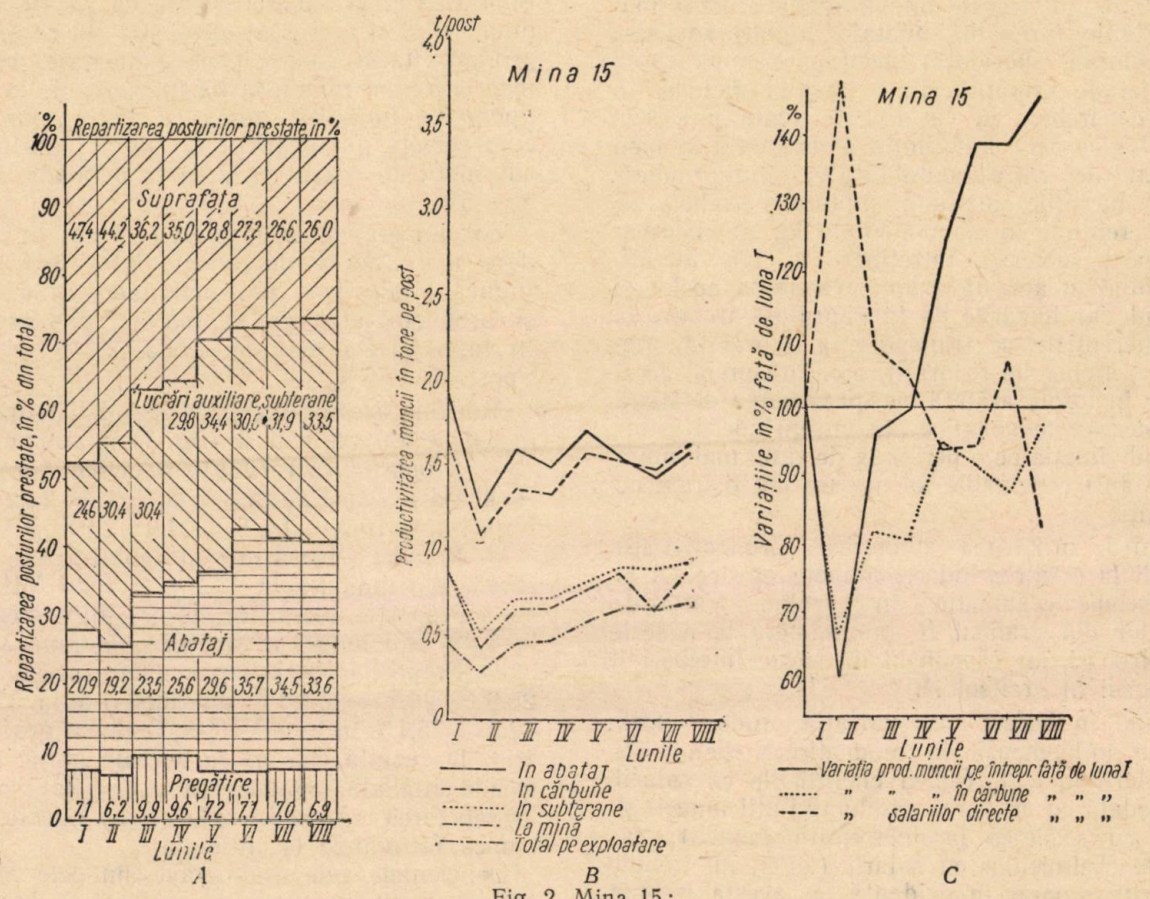


Fig. 2. Mina 15:
A — grafic cuprinzînd repartizarea procentuală a posturilor prestate în contul producţiei pe procedee tehnologice; *B* — grafic al productivităţii muncii pe cele cinci faze (în abataj, în cărbune, în subteran, la mină, total pe exploatare) întocmit la o scară care să permită urmărirea variaţiei acestora în detaliu; *C* — graficul variaţiilor cheltuielilor cu salarii (lei) împreună cu variaţiile productivităţii în substanţă utilă şi a productivităţii pe întreprindere.

In graficele *A* şi *B* din fig. 2 este reprezentată situaţia la mina de cărbuni nr. 15, care este cu totul diferită faţă de mina nr. 8. La această mină productivitatea muncii pe exploatare creşte de la 0,466 t/post din luna I-a la 0,683 t/post în luna VIII-a, adică cu 46,5% şi tot în această perioadă după cum rezultă din graficul *C* (fig. 2) cheltuielile cu salarii scad cu 17,5%.

Explicarea acestui fenomen se vede în graficul *A* (fig. 2) din care comparînd situaţia proporţiilor din luna I-a cu luna VIII-a, se constată că:

— lucrările productive (pregătiri + abataje) care reprezintă 7,1 + 20,9 = 28,0% în luna I, cresc la 6,9 + 33,6 = 40,5% în luna VIII-a;

— lucrările de abataj cresc de la 20,9% din luna I-a, la 33,6% în luna VIII-a.

dere să crească considerabil, fără o creştere corespunzătoare a productivităţii în abataje.

Din analiza graficelor *A* şi *B* de la minele nr. 8 şi nr. 15 pe perioada studiată, s-a ajuns la următoarele concluzii:

Indicii	Mina nr. 8	Mina nr. 15
1. Variaţia productivităţii muncii în cărbune	+ 19,0%	— 2,0%
2. Variaţia productivităţii muncii pe întreprindere . .	+ 17,5%	+ 46,5%
3. Variaţia cheltuielilor cu salarii (lei/t)	— 7,5%	— 17,5%

Din cifrele tabelei, luate comparativ la cele două mine, rezultă:

La mina nr. 8, deşi productivitatea muncii în cărbune a crescut simţitor (19%), productivitatea muncii pe întreprindere a crescut într-o proporţie ceva mai mică (17,5%) totuşi nu s-a putut realiza o scădere a cheltuielilor cu salarii decît într-o proporţie redusă (7,5%). Acest fapt, după cum rezultă din graficul *A* (fig. I), se datoreşte lipsei de organizare a muncii în cadrul întreprinderii.

Din contra, la mina nr. 15 deşi productivitatea muncii în cărbune a scăzut (—2%), totuşi productivitatea muncii pe întreprindere a crescut în mod excepţional (+ 46,5%), influenţînd totodată şi scăderea cheltuielilor cu salarii (—17,5%), aceasta numai datorită unei bune şi permanente organizări a muncii în cadrul întreprinderii.

In consecinţă, metoda de urmărire prin cele două grafice, descrisă mai sus, poate servi pentru:

— urmărirea de către conducerea întreprinderii a punctelor slabe în organizare, pentru a lua măsurile necesare în vederea eliminării lipsurilor constatate şi care frînează creşterea productivităţii muncii;

— descoperirea rezervelor interne ale întreprinderii; de exemplu: posibilitatea de a mări producţia la mina nr. 8 prin organizarea muncii, menţinînd productivitatea realizată în cărbune, sau mărirea producţiei la mina nr. 15, prin menţinerea organizării muncii în cadrul întreprinderii, mărind productivitatea muncii în cărbune;

— justificarea utilajului cerut, de exemplu: în cadrul îmbunătăţirii organizării la mina nr. 8, introducerea mecanizării transportului, dacă acesta lipseşte;

— urmărirea de la o lună la alta a rezultatelor obţinute prin mecanizarea aplicată;

— urmărirea şi justificarea capitolului „salarii" din preţul de cost;

— urmărirea şi justificarea efectivului şi fondului de salarii;

— întocmirea rapoartelor de activitate pe baza situaţiei reale a întreprinderii;

— caracterizarea activităţii conducerii întreprinderii şi cunoaşterea rezultatelor acestei conduceri de către forurile superioare.

Graficele *A* şi *B*, exemplificate mai sus, pot fi folosite cu succes, pentru urmărirea lunară a situaţiei productivităţii muncii pe întreprindere. Urmărirea la sectoare ar trebui să se facă pe perioade mai scurte (decade), analiza făcîndu-se mai adînc. Aceasta avînd în vedere că dinamica productivităţii muncii pe întreprindere este în strînsă legătură cu dinamica productivităţii muncii în cărbune, iar aceasta la rîndul său cu cea din abataje. Este deci neapărat necesar ca sectoarele să ţină separat evidenţa productivităţii muncii în fronturile de mare capacitate (abataje frontale). Aceste evidenţe se pot ţine de asemenea în forma graficelor *A* şi *B*. In acest caz însă, în graficul *A*, se vor arăta proporţiile posturilor prestate pe procesele tehnologice ale abatajului frontal, faţă de totalul posturilor prestate în abatajul frontal respectiv, grupate după cum urmează:

— havare (inclusiv verificarea şi coborîrea havezei);

— depilare (inclusiv perforare, împuşcare, tăiere, armare, încărcare în abataj şi transportul cu transportoare, pînă la încărcat în vagonet, sau pînă la transportorul colector);

— mutarea transportoarelor în abataj;

— mutarea stivelor şi dirijarea acoperişului;

— lucrări de întreţinere în abataj (întărirea armăturilor).

In graficul *B*, se vor arăta variaţiile productivităţii muncii pe decade din abatajul respectiv, după cum urmează:

— productivitatea muncii de depilare calculată numai cu posturile prestate la havare + depilare (procesele tehnologice specificate mai sus);

— productivitatea muncii în abataj, înglobînd în aceasta toate posturile prestate în abataj.

Pe baza rezultatelor graficelor decadale de mai sus se pot întocmi grafice lunare pe sectoare, şi apoi pe întreprindere.

★

ПРАКТИЧЕСКИЙ МЕТОД УЧЕТА ДИНАМИКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ШАХТЕ

Резюме

Предлагается простой, наглядный и практический метод учета динамики производительности труда, дающий руководству шахты возможность систематического контроля состояния производительности труда на шахте и выявления причин вызывающих колебания этого показателя.

Exploatarea stratelor de cărbuni supuse erupțiilor instantanee de cărbune și gaze

Ing. A. Beraru

Sub denumirea de erupție instantanee de cărbune și gaze, se înțelege acel fenomen datorită căruia din masa stratului de cărbune se degajă într-un timp foarte scurt (cîteva secunde sau fracțiuni de secundă) o cantitate mare de metan sau bioxid de carbon (de la cîteva sute la cîteva zeci de mii de m^3) și în același timp este aruncată o cantitate mare de cărbune fărîmițat, putînd ajunge la cîteva mii de tone.

Nu trebuie însă confundate erupțiile instantanee cu emanațiile de gaze obișnuite, cînd din masa rocilor înconjurătoare se degajă cantități aproape constante de gaze, cu manifestări suflante sau cînd din fisurile masei de cărbuni se degajă cantități mari de gaze, caracterizate printr-un fel de zgomot caracteristic și care pot dura de la cîteva ore pînă la cîțiva ani, sau în sfîrșit, cu degajarea metanului din lucrările miniere vechi, unde acesta este acumulat cu timpul și de unde se degajă datorită diferenței de presiune barometrică.

I. Caracteristicile erupțiilor instantanee și condițiile favorabile pentru producerea lor

In general erupțiile instantanee au loc la adîncimi mai mari de 200—300 m, foarte rar la adîncimi mai mici. Fenomenul se produce de obicei de sus în jos sau orizontal pe galerie.

Structura geologică deranjată favorizează producerea fenomenului, de aceea lucrările miniere din apropierea deranjamentelor tectonice trebuie executate cu multă atenție.

Erupțiile instantanee nu sînt legate numai de condiții de zăcămînt, ci de un complex întreg de factori. Sînt cazuri cînd într-un complex de strate sînt supuse erupțiilor instantanee numai unele strate sau în același strat numai anumite porțiuni.

In multe cazuri erupțiile instantanee sînt precedate de anumite semne, ca : zgomote, trosnituri, fărămițarea și desprinderea bucăților mici de cărbune din front. Aceste semne permit cîteodată îndepărtarea din timp a muncitorilor. De multe ori însă erupțiile au loc fără nici un semn premergător, ceea ce dă naștere la victime prin îngropare sau asfixiere.

Incă un factor care favorizează producerea erupțiilor instantanee este tăria cărbunelui. In general fenomenul are loc în cărbune moale, cîte odată erupțiile se pot produce însă și în cărbune tare, în care caz înaintea erupției s-a observat trecerea la un cărbune moale, amorf, mărunt și prăfos. Erupțiile au loc în zonele de contact între cărbunele moale și cărbunele tare.

Inclinarea stratului joacă de asemenea un rol important în producerea erupțiilor, observîndu-se de obicei cele mai frecvente erupții în strate cu înclinări mari sau foarte mari. In exploatarea stratelor înclinate se observă o concentrare a presiunilor în colțul din tavanul treptei de abataj, ceea ce favorizează producerea erupțiilor. Erupțiile au loc de sus în jos și foarte rar de jos în sus. In primul caz, greutatea cărbunelui ajută la producerea erupțiilor, iar în cel de al doilea o frînează.

II. Ipotezele asupra producerii fenomenului de erupție instantanee

Importanța problemei și pericolele legate de fenomenul erupțiilor instantanee au făcut ca savanții sovietici și cei din alte țări să studieze acest fenomen și să găsească mijloace de combaterea lui, precum și metodele cele mai raționale de exploatare a zăcămintelor supuse unor astfel de fenomene.

Ipotezele emise în legătură cu producerea erupțiilor instantanee sînt:

1. *Ipotezele bazate pe acțiunea gazului liber din masa cărbunelui.* Conform acestei ipoteze în stratele de cărbune supuse erupțiilor instantanee sînt zone care conțin o cantitate mare de gaze sub presiune mare. Erupția se produce datorită presiunii gazului, atunci cînd lucrările miniere se apropie de zona respectivă împrăștiind cărbunele din jurul acestei zone.

2. *Ipotezele bazate pe concentrarea de presiuni în rocile înconjurătoare.* După această ipoteză, în rocile înconjurătoare tari și cu grosime mare, care includ un strat de cărbune cu gaze situat la o adîncime mare, în apropierea deranjamentelor tectonice, iau naștere deformații mari. Cînd abatajul sau o lucrare minieră se apropie de această zonă, stratul de cărbune presat începe să se încovoaie. Dacă procesul are loc lent se produce numai o desprindere de cărbune, dacă însă se

produce brusc atunci iau naştere erupţii instantanee.

3. *Ipotezele bazate pe existenţa unor goluri (cuiburi) în masa de cărbune, provocate în urma proceselor geologice.* Această ipoteză se aseamănă întrucîtva cu prima. Golurile formate din cauza fenomenelor geografice sînt pline cu cărbune sfărîmat şi datorită porozităţii, cu gaze sub presiune mare. Prin apropierea lucrărilor miniere de aceste goluri, peretele de cărbune dintre gol şi lucrare se rupe sub acţiunea presiunii gazului, iar gazul se degajă în lucrare.

4. *Ipoteza gazului.* In general, la adîncimi mici presiunea rocilor este redusă (100—200 kg/cm²) ; în acest caz gazul nu se găseşte în stare liberă. La adîncimi mai mari — unde presiunea ajunge la 1000 kg/cm² — metanul din strat trece în stare liberă, favorizînd erupţiile instantanee.

Datorită şocurilor provocate de explozii, metanul liber măreşte presiunea în masa de cărbune, provocînd erupţiile. Cantitatea de gaze din strat creşte odată cu adîncimea. In cazul stratelor situate la adîncimi mici această cantitate este redusă datorită fenomenului de degazeificare naturală.

Odată cu degazeificarea scade şi pericolul de erupţii.

5. *Ipotezele fărămiţării cărbunelui.* Conform acestor ipoteze forţa de erupţie se datoreşte gazului care se degajă datorită trecerii sale în stare liberă în urma fărămiţării cărbunelui. Fărămiţarea cărbunelui are loc datorită scăderii bruşte a forţelor de frecare (în cărbune şi între cărbune şi roci) în urma scăderii complete sau parţiale a presiunilor din rocile înconjurătoare.

Teoriile de mai sus, cît şi cele deduse din ele, nu explică absolut toate fenomenele în cadrul erupţiilor instantanee. Fiecare din ipotezele formulate explică unele fenomene, însă neglijează altele fiecare autor luînd ca exemplu în sprijinul ipotezei sale, exemple care explică fenomenul tocmai pe baza ipotezei formulate.

In general fenomenul de erupţie instantanee este un fenomen complex ca rezultat al unui ansamblu de factori şi anume : prezenţa gazului liber în strat, lipsa condiţiilor favorabile unei bune degazeificări, presiunea rocilor înconjurătoare, concentrarea presiunilor în colţurile abatajelor, rezistanţa mică a cărbunelui, precum şi structura lui deranjată, greutatea specifică redusă a cărbunelui şi, în sfîrşit, acţiunile exterioare asupra frontului de lucru.

Eliminarea unuia din factori va fi de multe ori suficientă pentru prevenirea erupţiei.

III. Lucrări de deschidere a stratelor supuse erupţiilor instantanee de cărbune şi gaze

1. *Deschiderea stratelor prin metoda silicatizării.* S-a văzut mai sus că unul din factorii care favorizează producerea erupţiilor instantanee este natura moale a cărbunelui. Inaintarea lucrărilor miniere în astfel de condiţii se poate realiza prin metoda silicatizării.

Metoda constă în întărirea cărbunelui pe cale artificială prin silicatizare şi executarea unui scut metalic puternic înainte de intersecţia galeriei principale cu stratul. In timpul înaintării se perforează continuu găuri de circa 2,5 m lungime. Cînd galeria a ajuns la circa 2,5 m de stratul de cărbune, lucrarea se opreşte mărindu-se secţiunea galeriei. Se execută apoi găuri (în număr de 50—100) de 4,5—6,5 m. lungime, care străbat stratul. Diametrul găurilor se ia 50—60 mm. iar distanţa între ele 0,5 m. In aceste găuri se introduc ţevi de 25 mm diametru şi de 2,5 m lungime, care formează o carcasă metalică deasupra galeriei (fig. 1) *).

Ţevile introduse sînt prevăzute cu găuri (circa 40 buc/m) de 12 mm diametru. După introducerea ţevilor acestea se cimentează în roca

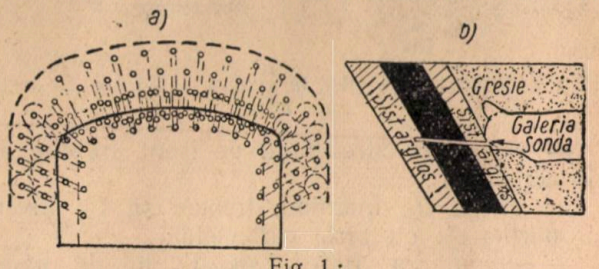


Fig. 1 :
a — secţiune transversală prin galerie cu exemplu de amplasare a găurilor pentru silicatizare; b — secţiune longitudinală prin galerie înainte de folosirea găurilor de injecţie.

respectivă, iar apoi se pompează soluţia de sticlă solubilă şi clorură de calciu sub o presiune de 30—40 at. Consumul la o gaură este aproximativ de 7 litri sticlă solubilă + 40 litri $Ca \cdot Cl_2$.

După consolidare se trece la executarea lucrărilor de deschidere a stratului de cărbune, luîndu-se măsuri pentru evitarea şocurilor produse de explozii. Lucrările cu explozivi sînt permise la cel puţin 3 zile de la terminarea injectării.

IV. Executarea galeriilor în strate de cărbune supuse erupţiilor instantanee (lucrări de deschidere şi de pregătire)

La executarea lucrărilor în cărbune trebuie să se aibă în vedere factorii care favorizează erupţiile instantanee şi luate măsuri pentru înlăturarea lor. Aceste măsuri sînt :

1. Executarea de găuri pentru drenarea gazului ;

2. Folosirea exploziei de şoc ;

*) Figurile sînt reproduse după I. E. Nekrasovschi : „Exploatarea stratelor supuse erupţiilor instantanee de gaze şi cărbune".

3. Executarea lucrărilor sub scut înaintaş;
4. Evitarea formării de goluri (colţuri).

1. *Executarea găurilor pentru drenarea gazelor.* Găurile pentru drenarea gazelor se plasează în evantai, ele trebuind să premeargă lucrarea cu 6—10 m. Forarea găurilor se face rotativ. Metoda nu este întotdeauna eficace deoarece se pot produce erupţii chiar în timpul forării găurilor sau imediat după forare. In afară de drenarea gazelor, executarea găurilor mai are rolul de a determina tăria cărbunilor în care scop, forarea găurilor se face cu utilaje speciale care pot să indice acest factor. Utilajele folosite trebuie să îndeplinească următoarele condiţii:

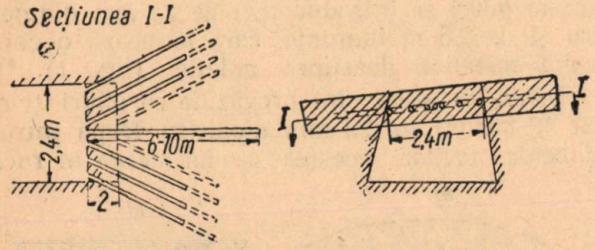


Fig. 2. Plasarea găurilor în evantai la strate cu înclinare mică.

— presiunea sfredelului pe front trebuie să fie constantă;
— viteza de înaintare trebuie să fie invers proporţională cu tăria cărbunelui;
— schimbarea vitezei dispozitivului de înaintare să se facă automat;
— înregistrarea automată a schimbării vitezei de înaintare.

In general găurile se forează de 6—10 m

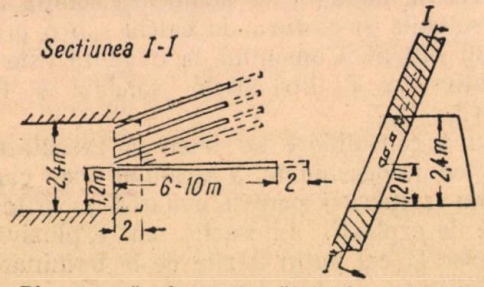


Fig. 3. Plasarea găurilor în jumătate de evantai la strate cu înclinare mare.

lungime cu diametrul de 250 mm. Găurile cu un diametru mai mic nu au efect. Plasarea găurilor se face în evantai complet, în strate cu înclinare mică şi în jumătate evantai, în strate cu înclinare mare (fig. 2, 3).

2. *Explozia de şoc folosită la înaintarea galeriilor în cărbune.* Metoda foloseşte explozia de şoc bazîndu-se — după unii autori — pe distrugerea legăturilor fizico-mecanice ce există între cărbune şi gaze. Drept rezultat, se produce o degajare de gaze în cantitate mare, care poate provoca erupţii instantanee.

De obicei găurile de mină se perforează cu lungimi de 2—3 m, iar încărcătura lor totală este de 5—6 kg exploziv. Aprinderea se face de preferinţă de la zi şi excepţional din subteran, personalul fiind adăpostit la minimum 200 m depărtare de front în lucrări situate în curentul de aer proaspăt.

Metoda are avantajul că în cazul producerii unei erupţii instantanee, în apropiere nu sînt muncitori. Totuşi metoda nu prezintă siguranţă completă, deoarece de multe ori se produc erupţii întîrziate la cîteva minute sau chiar la cîteva ore după producerea exploziei. Factorul cel mai important la folosirea acestei metode îl constituie asigurarea aerajului în bune condiţii. Măsurile ce trebuie luate sînt:

— alegerea încărcăturii de exploziv din găurile de mină astfel ca prin împuşcarea lor simultană să se producă o explozie puternică care să declanşeze totodată şi erupţiile instantanee;
— alegerea amplasamentului pentru ca frontul galeriei să nu cadă în zona generală de presiune;

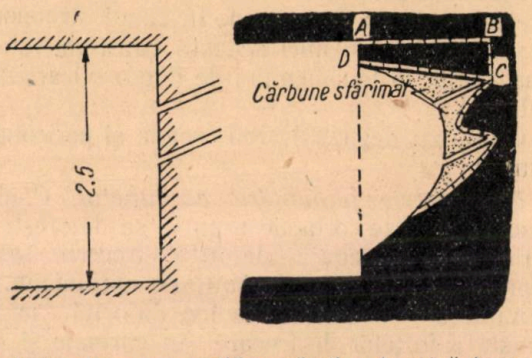


Fig. 4. Amplasarea greşită a găurilor de mină în cazul exploziei de şoc, deoarece porţiunea delimitată de *ABCD* trebuie extrasă manual.

— trecerea unui timp mai îndelungat de la explozie pînă la continuarea lucrărilor.

Efectul ce se va obţine depinde în special de felul de plasare al găurilor de mină şi apoi de cantitatea de exploziv folosită.

In cazul perforării găurilor paralele, rămîn părţi nedislocate în partea superioară a galeriei — care îndepărtîndu-se manual pot provoca erupţii instantanee (fig. 4 şi 5).

Metoda exploziei de şoc se recomandă la stratele de cărbune cu grosime mică şi mijlocie situate între roci tari. Măsurile de precauţie care trebuie luate inaintea exploziei sînt:

— evacuarea tuturor oamenilor la distanţe suficient de mari de locul exploziei, adăpostirea făcîndu-se în curentul de aer proaspăt;
— aerajul să se efectueze folosindu-se toată depresiunea minei;
— la frontul de lucru şi în toate lucrările apropiate să se efectueze o şistificare intensă;
— încărcarea găurilor de mină şi împuşcarea lor trebuie să se facă de faţă cu şeful sectorului sau locţiitorul său;
— explozia trebuie să se producă la o oră

bine stabilită şi care să fie cunoscută dinainte de tot personalul minei ;

— încărcarea găurilor de mină se ia de 650—780 g;

— perforarea corectă a găurilor de mină.

In fig. 3, 6, 7 se poate vedea felul cum trebuie perforate găurile de mină.

3. *Executarea galeriilor folosind susţinerea înaintaşă.* Metoda se aplică la înaintări în cărbune în strate cu roci înconjurătoare suficient de tari, sau la lucrări de abataj unde exploziile de şoc nu se pot aplica.

Scutul sau susţinerea înaintaşă este formată din bare de oţel introduse în găurile perforate în frontul de înaintare care au circa 3—5 m

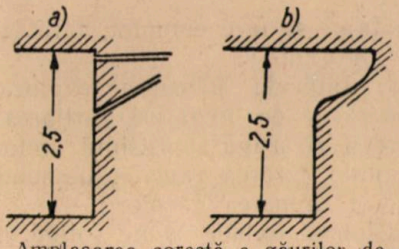


Fig. 5. Amplasarea corectă a găurilor de mină : a — înainte de explozie; b) după explozie

lungime. Barele de fier pot fi chiar sfredelele care au servit la perforare şi care se lasă în găuri.

Scutul trebuie să fie compus din 2 rînduri de bare (sfredele) dispuse în şah. Pentru o înaintare de 1,8 m, lungimea barelor trebuie să fie de 4,5 m, adică suficientă pentru două înaintări. După a doua înaintare un capăt al barei trebuie să rămînă în cărbune circa 0,5 m, iar celălalt să se sprijine pe susţinere (fig. 8).

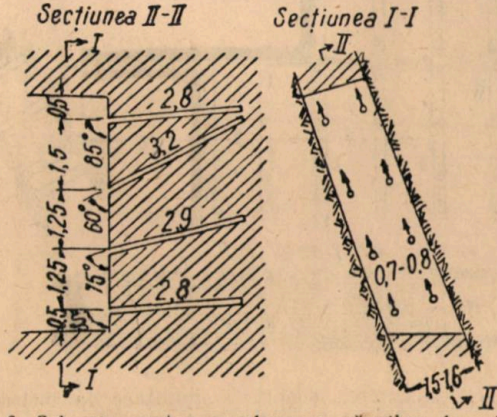


Fig. 6. Schema pentru amplasarea găurilor de mină în cazul exploziei de şoc la strate cu înclinare mare.

Găurile trebuie să se execute cu perforatoare rotative pneumatice. Cîte odată în locul barelor de oţel se folosesc scuturi de lemn ; în acest caz diametrul găurilor trebuie să fie de 200—250 mm.

Forarea găurilor se face de obicei cu utilaje care se pot comanda la distanţă.

Abatajul cărbunelui se face numai manual.

4. *Executarea lucrărilor orizontale în cărbune folosind metoda cu scut.* Metoda, care este una din cele mai sigure, constă din împingerea în zona periculoasă a stratului de cărbune cu ajutorul unor cricuri hidraulice sau mecanice (cu şurub) a unui scut de dimensiuni şi forme corespunzătoare profilului lucrării.

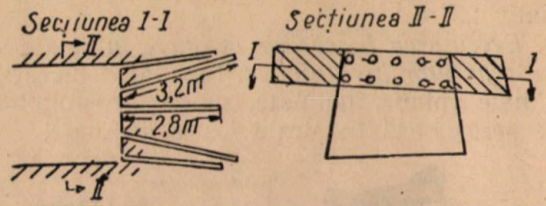


Fig. 7. Schema de amplasare a găurilor de mină la strate cu înclinare mică.

Scutul este astfel construit, încît înăuntrul său cărbunele se fărămiţează şi se poate extrage.

Acţionarea scutului se face dela distanţă. Inaintarea scutului şi extragerea cărbunelui sfărîmat şi căzut în scut, permit o degazeificare uniformă a frontului.

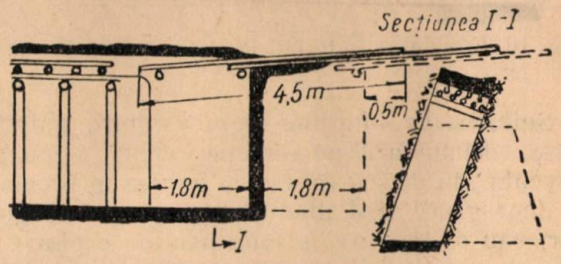


Fig. 8. Susţinere înaintaşe din bare de fier.

In cazul folosirii scutului, galeria principală şi cea de preabataj (străpungere) se execută într-un singur front cu înălţine de 6—7 m (fig. 9). Partea inferioară înaintării scutului se extrage ulterior avansării acestuia, avansare care este de 400—450 mm.

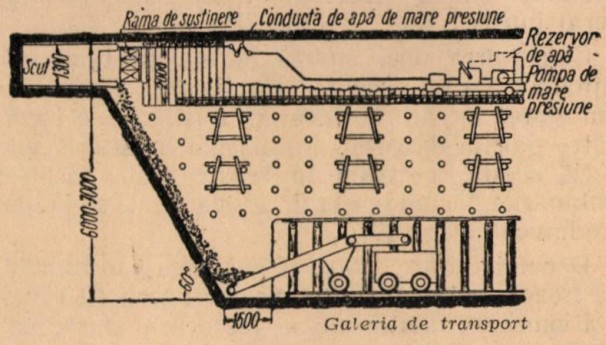


Fig. 9. Schema de amplasare a utilajului în cazul înaintărilor cu scut.

Factorii care împiedică producerea erupţiei instantanee în cazul folosirii metodei cu scut sînt :

— înaintarea lentă a scutului, sfărîmarea

cărbunelui în scut şi extragerea lui permit o degazeificare bună ;

— lipsa şocurilor şi a loviturilor ;

— corpul scutului prezintă o apărare bună ;

— eliminarea stîlpilor de siguranţă ;

— procesul de extragere a cărbunelui este mecanizat, nefiind nevoie de mulţi oameni ;

— comanda se face la distanţa de la aproximativ 25 m.

5. *Executarea lucrărilor înclinate în strate supuse erupţiilor instantanee.* Inaintarea lucrărilor înclinate (plane înclinate, suitori, rostogoluri) este periculoasă în strate foarte înclinate.

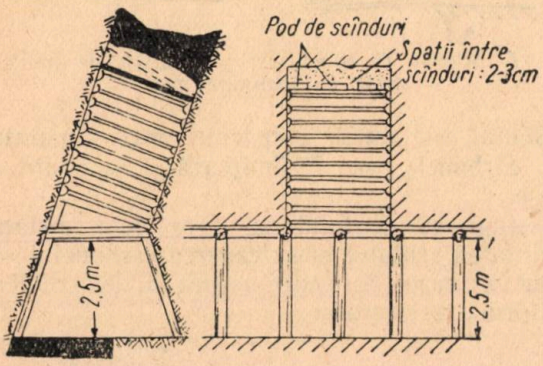


Fig. 10. Executarea suitorilor în strate cu înclinare mare.

Suitorile de lungime mare — între galeriile care delimitează pe direcţie etajul — se pot executa sau de jos în sus cu forarea în prealabil a unor găuri de diametru mare şi apoi lărgirea lor, sau de sus în jos folosindu-se explozia de şoc. In cazul înaintării de jos în sus se interzice folosirea utilajelor care produc şocuri, ca de exemplu ciocanele pneumatice.

Abatajul cărbunelui se face manual, iar frontul trebuie să fie continuu susţinut în desiş cu susţineri provizorii puternice.

Pe tot timpul lucrului trebuie asigurat un aeraj intens.

Construirea unei suitori într-un strat cu înclinare mare se execută după cum urmează : înaintarea lucrării se face de la galeria de bază către galeria de aeraj. Pe măsura înaintării suitorii, acesta se susţine în desiş cu cadre închise, îmbinările făcîndu-se sub forma de „coadă de rîndunică" (fig. 10).

Decalajul între front şi susţinere nu trebuie să treacă mai mult de lăţimea susţinerii (0,3 m).

Elementele susţinerii se fasonează afară, iar în mină se efectuiază numai montarea lor. Deasupra ultimului cadru al susţinerii se montează un pod din scînduri groase cu spaţii între ele de 2—3 cm. Abatajul cărbunelui se face cu o rangă prin spaţiile dintre scînduri pînă ce spaţiul între front şi pod se umple cu cărbune, apoi prin ridicarea unora din scînduri cărbunele se evacuiază şi se procedează la montarea susţinerii.

Cîte odată la executarea suitorilor se procedează în prealabil la forarea unei găuri de sondă cu diametrul de 300 mm, care serveşte şi pentru aeraj. Ulterior aceste găuri se lărgesc de sus în jos. Găurile se forează cu utilaje speciale care pot executa găuri de sondă de 100—150 m lungime şi diametrul de 0,2—0,4 mm. Utilajele sînt acţionate pneumatic.

V. Abatajul cărbunelui în stratele supuse erupţiilor instantanee

Măsurile de siguranţă la fronturile de abataj.

— Exploatarea trebuie să se facă pe baza unui proiect special cu indicarea metodei de exploatare ;

— Abatajul se face complet, fără lăsarea de stîlpi de siguranţă ;

— Este indicată folosirea exploziei de şoc pentru lucrările de pregătire, dirijarea acoperişului spre a se asigura presiuni uniforme, susţinerea solidă, forarea găurilor de sondă pentru cercetări, şi drenarea gazelor ;

— Susţinerea trebuie să fie solidă, în special la frontul de lucru şi pe trepte. In cazul exploatării în trepte acestea trebuie să fie cît mai mari, iar pasul de înaintare cît mai mic. Podirea treptelor este necesar să se facă cît mai solid.

Cea mai folosită metodă de exploatare este aceea în trepte răsturnate. In acest caz trebuie luate următoarele măsuri :

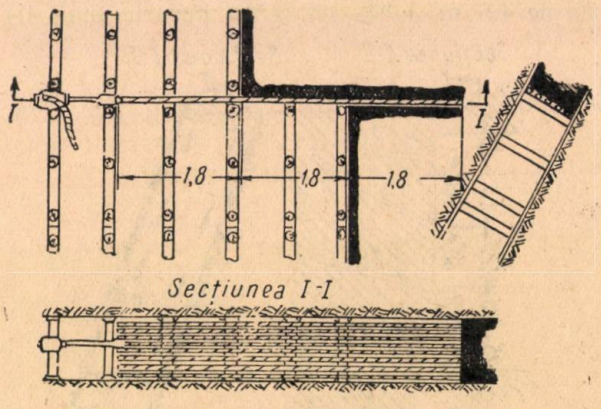


Fig. 11. Executarea susţinerii înaintaşe la metoda de exploatare în trepte răsturnate.

— forarea de găuri de sondă pentru drenarea gazelor ;

— executarea unei susţineri solide la talpa treptei ;

— folosirea stratelor apropiate drept scut.

Forma abatajelor în trepte drepte duce la decalarea înaintării părţii de sus a abatajului faţă de cea de jos. Aceasta creiază condiţii favorabile pentru degazeificarea părţii de jos.

Abatajul cărbunelui în strate înclinate supuse erupţiilor instantanee trebuie să se bazeze pe

mecanizare şi pe minimum de muncitori în frontul de lucru. Realizarea susţinerii înaintaşe cu sfredele lăsate în găurile de mină trebuie să se facă mecanic de la distanţă (fig. 11).

Abatajul cărbunelui cu plug. Acest procedeu de abataj are avantajul că operaţia este mecanizată şi se efectuiază cu minimum de personal. Tăierea cărbunelui se face în fîşii subţiri asigurîndu-se astfel o degazeificare uniformă şi eliminîndu-se colţurile în care iau naştere presiuni mari. Executarea operaţiei de abataj cu plug se vede în fig. 12.

VI. Probleme generale

Asigurarea aerajului fronturilor de abataj. In acest scop sînt de luat următoarele măsuri: Aerajul să se facă cu depresiunea generală a minei.

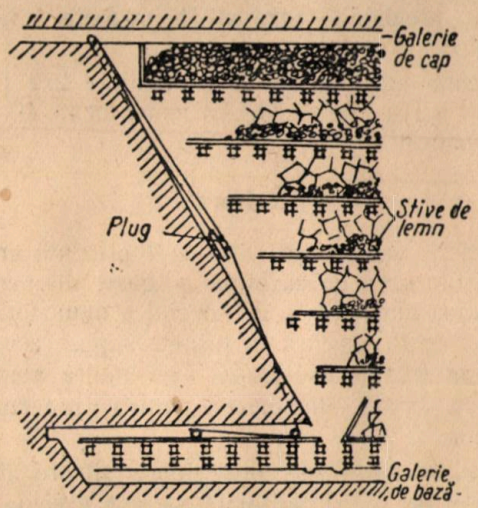


Fig. 12. Schema abatării cărbunelui cu plug în strate cu înclinare mare.

— Verificarea compoziţiei aerului trebuie să se facă la fiecare 2 ore.

— Aerul viciat din fronturile de lucru trebuie dirijat pe drumul cel mai scurt spre galeria de aeraj.

— Locul de muncă să fie aerisit cu tuburi de aeraj astupîndu-se toate locurile care ar putea produce scurtcircuitări.

In cazul exploatării complete a stratului de cărbune, fără lăsarea de stîlpi de siguranţă deasupra galeriei de transport, se aşează două rînduri de stive cu podituri, peste care se aşterne cărbune mărunt; în acest mod curentul de aer este dirijat la frontul de lucru (fig. 13).

Este recomandabil să se asigure o cale suplimentară pentru aeraj şi refugiu (fig. 14).

Iluminatul. Iluminatul în minele de cărbune cu strate supuse erupţiilor instantanee se permite numai cu lămpi cu acumulatori.

In general muncitorii care lucrează în astfel de exploatări trebuie să fie experimentaţi şi să cunoască semnele premergătoare erupţiilor instantanee de cărbune şi gaze.

★

Consideraţii asupra fenomenului de erupţii instantanee la o mină din R.P.R

In bazinele carbonifere din R.P.R. sînt doar cîteva mine ale căror condiţii de zăcămînt favorizează producerea fenomenului de erupţie instantanee.

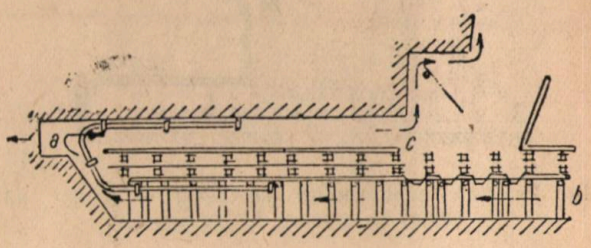


Fig. 13. Schema aerajului în cazul exploatării complete cu front comun pentru galeria de transport şi preabataj: *a* — galerie de preabataj; *b* — galeria de bază; *c* — stive cu poditură de scînduri.

Analizîndu-se situaţia statistică a erupţiilor instantanee, la una din aceste mine, s-au constatat următoarele:

— cele mai multe erupţii au avut loc în stratul I şi la adîncimi mai mari, respectiv în orizonturile 6 şi 7, la adîncimi de circa 400—500 m;

— din 21 de erupţii examinate 2 au avut loc în galerii de aeraj, 8 în galerii de transport, 5 în galerii transversale şi 6 în suitori.

— aproape toate erupţiile au avut loc în apropierea deranjamentelor tectonice (falii, laminări etc.);

— în unele cazuri s-au găsit goluri — pungi destul de mari;

— unele erupţii au fost precedate de semne prevestitoare ca: zgomote, bubuituri, trosnituri;

— unele erupţii au fost provocate de folosirea ca exploziv în găurile de mină, a dinamitei.

Concluziile de mai sus, precum şi înclinarea stratului confirmă condiţiile favorabile pentru producerea erupţiilor instantanee descrise în cuprinsul prezentului articol.

Mina consideratâ a exploatat două strate şi anume: stratul I gros de 1—1,3 m avînd în acoperiş — gresie, iar în culcuş — gresie şistoasă şi stratul II cu grosimea de 1,5—2,5 m, avînd în acoperiş — gresie uscată prăfoasă, iar în culcuş — gresie şistoasă.

Inclinarea stratelor este de circa 60—65°.

Stratul este neregulat prezentînd multe deranjamente tectonice (falii, laminări, rupturi, etc.).

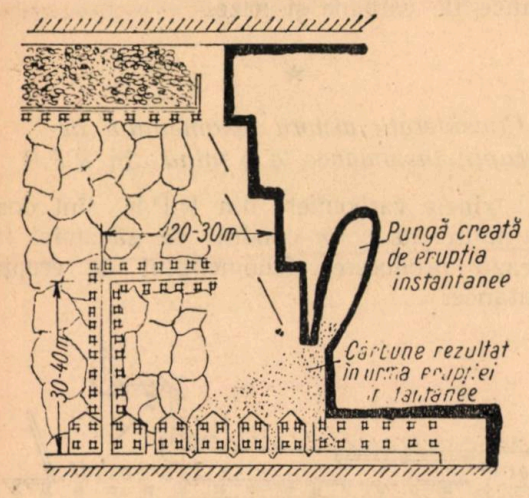


Fig. 14. Cale suplimentară de aeraj și refugiu din abataj la galeria de transport.

Pentru exemplificare vom descrie cîteva din erupțiile mai mari care au avut loc în trecut la această mină.

In ziua de 18.XII.1896, ora 18,30, la executarea galeriei de aeraj, paralelă cu galeria de transport din stratul I, orizontul 6, a avut loc o puternică erupție de gaz și cărbune urmată de explozie. Originea erupției a fost în stratul I, care deasupra galeriei de aeraj a avut o grosime de 5 m în apropierea unei falii și unde s-a găsit o pungă înaltă de 6 m pe înclinarea stratului. Erupția a fost urmată de explozie provocată de o lampă defectă.

In urma erupției au fost degajate 483 t de cărbune și 24 t de steril.

Urmările erupției au fost: puțul (împreună cu turnul de extracție) a ars pe o adîncime de 20 m. Instalația de pompe a fost distrusă, galeriile de la orizontul 5 și 6—7 s-au surpat pe o lungime de peste 700 m. Mina a stagnat de la 18.XII.1896 pînă la 13.XI.1897. Au fost înregistrate 70 victime omenești.

Erupția din 1898 a avut loc la 24 ianuarie, ora 10, tot la orizontul 6, stratul I, în galeria de transport la 20 m de erupția din 1896. Originea erupției a fost de asemenea în stratul I în apropierea faliei, găsindu-se o pungă lungă de 11 m, și lată de 6,5 m. Erupția a fost precedată de 3—4 detunături puternice urmate de un șoc de aer și de un sgomot de rostogolire. Galeria s-a surpat pe o lungime de 15 m, au fost degajate 108 t de cărbune și 2 t de steril. In urma erupției au fost 10 victime omenești.

Erupția din 16 decembrie 1908, ora 2 și 30 minute s-a produs la orizontul 8, stratul II, în suitoarea dintre galeria de transport și galeria de aeraj. Suitoarea avea profilul de 2,5 m^2. Origina erupției a fost în stratul de cărbune unde s-a găsit un gol mare, care nu s-a putut aprecia. Erupția a fost precedată de un sunet surd prelungit. Cadrele suitorii au fost rupte, iar armăturile din galeria de transport distruse în parte.

Au fost degajate 504 t de cărbune și 56 t de steril. In urma erupției au fost 13 victime omenești.

Erupția din 13 ianuarie 1909 de la orele 14 și 15 min a avut loc la orizontul 7, stratul II, pe galeria transversală. Erupția instantanee s-a produs în momentul explodării cu dinamită a 4 găuri. In urma erupției au fost deschise două strate care se presupuneau a fi distanțate la cca 14 m, din care cauză înaintarea se făcea fără sondaje, prealabile. Stratul II prezenta o laminare fiind strîns între gresii tari.

In urma erupției au fost degajate 272 t de cărbune și 174 t de steril. Au fost cauzate 10 victime omenești.

Concluzii

Avînd în vedere pericolul ce-l prezintă erupțiile instantanee de cărbune și gaze atît pentru securitatea minei cît și în special a muncitorilor, lucrările ce se execută în minele supuse acestor fenomene trebuie executate cu multă atenție, luîndu-se toate măsurile pentru prevenirea erupțiilor.

Astfel, lucrările de deschidere și pregătire, atît galeriile cît și suitorile se vor executa cu găuri de sondă înaintașe de minimum 7 m lungime. In apropierea stratului se va folosi metoda exploziei de șoc, care poate provoca forțat declanșarea erupției instantanee. Măsurile necesare la aplicarea acestei metode se vor lua după cum s-a arătat la capitolul respectiv.

Suitorile se vor executa de jos în sus, de preferință cu găuri de sondă avînd diametrul de 200—300 mm și apoi lărgirea lor de sus în jos. In cazul lipsei de utilaj, suitorile în cărbune se vor executa după metoda descrisă la punctul 5.

In cărbune, înaintarea se va face numai cu susținerea înaintașă ,așa cum s-a arătat la punctul 4.

Acolo unde stratele de cărbune nu sînt regulate, prezentînd multe laminări și îngroșări, aplicarea înaintării galeriei de transport odată cu frontul, fără lăsarea de stîlpi de siguranță nu este recomandabilă.

Abatajul cărbunelui se va face ca și în cazul înaintărilor în cărbune, numai cu susținerea

înaintaşă, sau folosindu-se metoda de exploatare cu trepte răsturnate cu pasul de înaintare mic.

Bibliografie

[1] *Nekrasovschi I. E.:* Exploatarea stratelor supuse erupţiilor instantanee de gaze şi cărbune, Ugletehizdat, Moscova, 1951.

[2] *Lidin G. D.:* Degajările de metan în minele de cărbuni şi măsuri pentru combaterea lor. Ugletehizdat, Moscova-Lenigrad, 1952.

[3] *Lidin G. D.:* Atmosfera în mine, controlul ei şi lucrările de salvare, Ugletehizdat, Moscova-Harcov, 1952.

[4] *Iarovoi I. M.:* Indreptar pentru exploatarea stratelor de cărbuni şi gaze, Ugletehizdat, 1949.

★

РАЗРАБОТКА УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ПОДВЕРЖЕННЫХ ВНЕЗАПНЫМ ВЫБРОСАМ УГЛЯ И ГАЗА

Резюме

Описываются явления выброса и указываются необходимые мероприятия при работе в условиях возможности выбросов. Приводятся данные о выбросах имевших место в прошлом на одной из угольных шахт страны.

Folosirea modelelor în cercetările din domeniul minier

Ing. Pierre Verone

In domeniul proiectării construcţiilor, în special al construcţiilor de maşini şi al construcţiilor aeronautice şi hidrotehnice, în ultimii ani se foloseşte pe scară din ce în ce mai largă, studiul şi verificarea experimentală pe modele reduse.

Teoria generală a modelelor, bazată pe legile de similitudine cunoscute (Newton, Froude, Reynolds etc.), s-a îmbogăţit considerabil în ultimul timp, iar aplicarea practică s-a extins prin introducerea încercărilor pe modele în cele mai diferite ramuri ale tehnicii: edilitate, acustică, termo-dinamică, exploatări petrolifere, minerit.

In acest articol vom expune unele consideraţii teoretice pe care se bazează procedeele de experimentare care au început să fie aplicate la noi în ţară, folosind în acest scop bogata experienţă sovietică în probleme asemănătoare.

Cercetările experimentale întreprinse de savanţii sovietici Mintz şi Schubert în laboratoarele Institutului de cercetări al Academiei gospodăriei comunale din Moscova, cum şi cele ale Institutului de cercetări experimentale petrolifere din Azerbaidjan (Az NII), ilustrate prin realizările savanţilor N. N. Scielkaciov, V. N. Banişev şi L. A .Sergheev de la Filiala din Azerbaidjan a Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S., au servit ca model pentru încercările ce se efectuează în laboratorul de tehnică minieră al I.C.E.P.R.O.C.-ului.

De asemenea bazaţi pe metodele puse la punct de către cercetătorii sovietici şi cei din ţările de democraţie populară (în special R. P. Ungară), s-au început a se efectua şi la noi încercări pe modele în domeniul susţinerii miniere, studii pe care le vom prezenta într-un articol viitor.

1. Teoria similitudinii fizice

In teoria generală a modelelor, înafara similitudinei geometrice, trebuie asigurată şi similitudinea fizică (de pildă: similitudinea dinamică).

De obicei nu se trece la realizarea unei similitudini fizice perfecte, ci se realizează similitudinea numai pentru acele mărimi care determină procesul ce se studiază.

Se cunosc numeroase formule de similitudine fizică, în special în domeniul similitudinii dinamice şi hidrodinamice.

Cînd predomină forţele de frecare se utilizează în genere legea de similitudine Reynolds.

Stratele de nisipuri acvifere sînt medii filtrante sau portant filtrante (v. articolul nostru din revista Minelor, nr. 2/1954 „Proprietăţile fizico-mecanice ale nisipurilor acvifere").

Caracteristicile scurgerii printr-un mediu filtrant sînt:

a) secţiuni transversale foarte mici ale canalelor formate din pori;

b) viteze de deplasare ale fluidelor (respectiv apa) — foarte mici;

c) forţa de frecare foarte importantă, ca urmare a vîscozităţii ridicate şi a imensei suprafeţe de contact, (suprafaţa totală a particulelor cuprinse într-un m^3 de strat este de ordinul a cîteva hectare).

După legea de similitudine Reynolds, raportul dintre forţele de inerţie (f_i) şi forţele de frecare (f_f) — raportate la unitatea de volum — trebuie să fie aceleaşi la model ca şi la obiectul real cercetat:

$$\frac{f_i}{f_f} = R_e \qquad (1,1)$$

Re — numărul Reynolds.

Forţele de inerţie au expresia:

$$f_i = \frac{\rho v^2}{L} \qquad (1,2)$$

unde:

ρ este densitatea;
v — viteza de scurgere a fluidului cercetat;
L — parametrul de lungime.

Forţele de frecare (presupuse predominante) au expresia:

$$f_f = \frac{\eta \cdot v}{L^2} \qquad (1,3)$$

unde η este viscozitatea absolută a fluidului.

Deci:

$$Re = \frac{\rho \cdot v^2}{L} \cdot \frac{L^2}{\eta \cdot v} = \frac{\rho}{\eta} \cdot v \cdot L \qquad (1,4$$

Cum prin definiţie viscozitatea cinematică $\nu = \frac{\eta}{\rho}$ rezultă:

$$\boxed{Re = \frac{v L}{\nu}} \qquad (1,4')$$

Bazele hidrodinamice ale problemei limitelor de aplicabilitate a legii liniare a filtrării au fost puse de savantul acad. N. N. Pavlovski în lucrarea sa „Teoria scurgerii apelor subterane sub construcţiile hidrotehnice şi aplicaţiile ei principale", Petrograd, 1922.

In această valoroasă monografie, prezentată ca teză de doctorat, acad. N. N. Pavlovski a elaborat un model hidromecanic clar al fenomenului de filtrare, care a permis să se facă o deducţie exactă a ecuaţiilor diferenţiale ale scurgerii lichidelor printr-un mediu poros.

Pentru prima oară în literatura mondială, acad. Pavlovski a propus folosirea parametrului Reynolds, drept element de bază al legii liniare a filtraţiei.

N. N. Scelkaciov şi B. B. Lapuk în valoroasa lor lucrare „Hidraulica subterană", Moscova, 1949, arată că unii autori americani au încercat şi ei să utilizeze numărul Re în domeniul filtrării fluidelor, dar nu au făcut altceva decît să transpună în mod pur mecanic şi fără nici o justificare parametrul Reynolds din hidraulica tubulară în hidraulica subterană. Dimpotrivă, acad. Pavlovski a dedus formula ce determină numărul Reynolds, exprimîndu-l pe Re. funcţie de viteza de filtrare (n), de diametrul mediu (ϕ), de porozitate (π) şi aplicîndu-l la condiţiile de filtraţie în rocile reale:

$$Re = \frac{1}{0,75\,\pi + 0,23} \cdot \frac{n \cdot \phi}{\nu}. \qquad (1,5)$$

Valoarea critică a numărului Reynolds (Re_{cr}), adică acea valoare a parametrului Re, pentru care se trece de la mişcarea laminară la mişcarea turbulentă, variază între limitele 7,5—9.

Scelkaciov exprimă numărul Re. funcţie de coeficientul de permeabilitate (k):

$$Re = \frac{10}{\pi^{2,3}} \cdot \frac{\eta \cdot k^{0,5}}{\nu} \qquad (1,6)$$

Re_{cr} variază între limitele 1 — 12.

După formula Hasen, pentru temperaturi apropiate de + 10°C:

$$k = C\phi^2 \qquad (1,7)$$

unde C este coeficient ale cărui valori sînt cuprinse între 400—1200.

Luînd pentru condiţii medii C = 900, formula Scelkaciov devine:

$$Re = \frac{300}{\pi^{2,3}} \cdot \frac{n\phi}{\nu}. \qquad (1,8)$$

O formulă folosită în U.R.S.S., în edilitate, pentru medii poroase este următoarea:

$$S = \frac{\eta \cdot \nu}{g\phi} \qquad (1,9)$$

unde:

S este parametrul de similitudine;
g — acceleraţia gravitaţiei (9,81 m/s²).

Condiţia de similitudine cere ca modelul să lucreze la acelaşi parametru de similitudine cu obiectul real cercetat.

Observaţia 1. Parametrul liniar este în hidraulica subterană, presiunea hidrostatică (h) exprimată în m. col. de lichid.

Astfel formula (1,4') devine: $Re = \frac{v \cdot h}{\nu}$.

Observaţia 2. Formula (1,5) nu este aplicabilă mediilor poroase constituite din calcare şi dolomite.

Observaţia 3. Formulele folosite uzual (1,4'), (1,5), (1,6), (1,9) şi cea propusă de noi (1,8) neglijează conţinutul în particulele coloidale (chiar dacă în unele cazuri intervine diametrul particulei medii), uniformitatea texturală şi coeficientul de formă

★

Pentru realizarea similitudinii fizice, în afara formulei (1,8) rezultată din combinarea for-

mulelor Scelkaciov şi Hasen, propunem şi experimentăm următoarea formulă:

$$Re = 30\frac{N^{0,5} \cdot f \cdot n \cdot h}{\pi^2 \cdot \nu} \qquad (1,10)$$

unde:

N este coeficientul de neuniformitate texturală;
f — coeficientul de formă.

2. Incercări pe modele hidraulice

Determinarea exactă, cantitativă, a unor caracteristici fizico-mecanice dirijează alegerea metodelor practice de asecare şi consolidare (vezi articolul nostru din Rev. Minelor, nr. 5/1954, „Cercetarea pe teren a nisipurilor acvifere").

Cunoaşterea acestor date nu este suficientă.

Este absolut necesară cunoaşterea modului de desfăşurare a unor procese în condiţiile de zăcămînt, ceea ce nu se poate realiza practic decît prin studierea proceselor în laborator, pe modele fizic asemănătoare stratelor naturale.

Pînă în prezent (cu excepţia unui studiu sumar elaborat de noi în cadrul ICEC), nu există în limba romînă şi nici în literatura străină, nici un studiu complet privind încercările pe modele în cercetarea nisipurilor acvifere.

Complexitatea proceselor ce se petrec în strat, simultaneitatea şi interdependenţa lor, dificultatea reproducerii în laborator a condiţiilor de zăcămînt, fac ca elaborarea unei teorii a similitudinii fizice în acest domeniu să fie foarte grea şi fără îndoială, practica ulterioară va cere dezvoltarea şi adîncirea bazelor teoretice. Toate cercetările efectuate pînă în prezent s-au întemeiat pe teoria modelelor hidraulice (A. P. Krîlov) şi pe teoria similitudinii electrice, creiate de constructorul electrointegratorului, profesorul sovietic L. I. Gutenmacher.

Incercările pe hidromodele se bazează pe cercetări experimentale asupra unor modele de strate de nisip cît mai apropiate în ceea ce priveşte structura şi proprietăţile colectoare, de stratele naturale.

Institutul de cercetări experimentale petroliere din Azerbaidjan (Az NII) a construit pentru astfel de cercetări un strat rezervor (fig. 1), utilizîndu-se un nisip omogen cu următoarea componenţă mecanică:

fracţiunea	>	0,25 mm	43,8%
fracţiunea	0,25 —	0,1 mm	50,4%
fracţiunea	0,1 —	0,01 mm	4,5%
fracţiunea	<	0,01 mm	1,3%

Porozitatea: 30 — 35 %
Presiunea de lucru: 3 at.

Pe aceste modele s-a studiat în special problema distanţei dintre sonde.

La noi în ţară, pe modele asemănătoare s-a propus a se studia amplasarea filtrelor de asecare, conturarea zonei de asecare, distanţa între filtre şi în general legile filtraţiei forţate.

Urmează de asemenea a se verifica următoarele formule propuse de noi pentru filtrele de pătrundere:

a) *Calculul diametrului filtrului* (δ)

$$\delta = 40 - (24\ a)\ \text{(mm)}$$

$$a = \frac{\alpha \cdot \pi}{H \cdot f \cdot N \cdot \eta'} \qquad (2,1)$$

unde:

α este conţinutul în fracţii 0,01 mm (%);
η' — vîscozitatea virtuală;
H — presiunea în strat (at).

b) *Calculul distanţei dintre filtre* (D)

$$D = \frac{M \cdot \eta'}{\pi \cdot k^{0,5}} + 10\ \text{(m)} \qquad (2,2)$$

$M = f\ (H)$:

H	M
1 5	1 250
5 10	1 500
10 15	1 750
15 20	2 000
> 20	2 250

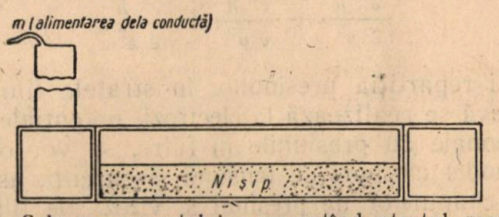


Fig. 1. Schema aparatului reprezentînd stratul rezervor conceput de Az NII. *)

c) *Calculul diametrului orificiilor* (d)

$$d = 0,01\frac{\delta \cdot \eta'}{\alpha} + 1,8\ \text{(mm)} \qquad (2,3)$$

d) *Calculul razei de acţiune a filtrului* (r)

$$r = w \cdot \delta\ \text{(m)} \qquad (2,4)$$

$$w = 0,1\ D - f. \qquad (2,5)$$

Coeficientul de formă (f) se determină indirect prin calcul:

$$f = \left[\frac{0,05}{\pi}(\gamma - 1)\right] + P \qquad (2,6)$$

unde:

γ greutatea specifică;

$$P = \frac{2\ \pi}{3} - 0,05. \qquad (2,7)$$

*) Schemele au fost alcătuite după *Krilov A. P.* [1].

3. Incercări pe modele electrice

Modelele hidraulice nu conduc întotdeauna la rezultate suficient de interpretative (în special dificultatea măsurătorilor a făcut extrem de dificile aprecierile cantitative), ceea ce i-a constrîns pe cercetători să folosească modele de altă natură fizică.

Astfel, de pildă în U.R.S.S. în cercetarea zăcămintelor de ţiţei, se realizează *modele electrolitice*, în care rezistenţa hidraulică a stratului se reprezintă prin rezistenţa ohmică a electrolitului (fig. 2).

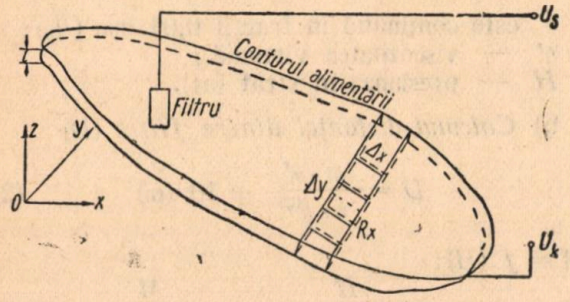


Fig. 2. Schema metodei băii electrolitice.

Analogia între modelele electrolitice şi stratele filtrante constă în aceea că distribuţia tensiunilor în electrolit satisface ecuaţiile Laplace,

$$\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial z^2} \qquad (3,1)$$

ca şi repartiţia presiunilor în stratele filtrante.

Dacă se realizează la electrozi, potenţiale proporţionale cu presiunile în filtre, se vor obţine în model cîmpuri de tensiuni şi curenţi, asemenea cîmpurilor de presiuni şi viteze de filtraţie din stratul filtrant reprezentat. Tensiunea din model (E_m) reprezintă presiunea din strat (h_s), iar intensitatea din model (I_m) reprezintă viteza de filtraţie din strat (U_s).

Modelele electrolitice sînt simple şi ieftine, dar au şi ele unele defecte, dintre care menţionăm:

— electrolitul se alterează în timpul lucrului;

— în apropierea electrozilor se produc abateri — uneori relativ mici — de la legea lui Ohm;

— măsurătorile deşi se efectuiază cu mai multă uşurinţă decît la hidromodele, sînt totuşi destul de dificile.

Mai proprii cercetărilor sînt reţelele electrice confecţionate din rezistenţe fine.

Baia electrolitică, în acest caz, se împarte ipotetic în cuburi elementare, fiecare cub avînd pe direcţia unei axe (x, y) rezistenţa ohmică

$$Rx = \frac{R_o\,\Delta x}{i\,\Delta y}\ ;\ Ry = \frac{R_o\,\Delta y}{i\,\Delta x} \qquad (3,2);\ (3,2')$$

unde:

R_o este **rezistenţa specifică a electrolitului;**
i — **grosimea stratului de electrolit;**
x, y — **dimensiunile cuburilor separate.**

Rezistenţa fiecărui cub de electrolit poate fi înlocuită printr-o rezistenţă de sîrmă, obţinîndu-se astfel o reţea electrică alcătuită din rezistenţe (fig. 3).

Distribuţia tensiunilor în nodurile unei astfel de reţele se determină cu suficientă exactitate prin ecuaţiile Laplace (3,1) şi care substitue lui R pe E.

Cu cît numărul nodurilor reţelei este mai mare, cu atît exactitatea determinării creşte.

Cu studiul electromodelelor s-au ocupat în mod deosebit savanţii sovietici A. S. Gherşgorin, L. I. Gutenmacher, I. C. Tolstov.

Electromodelele au trei mari avantaje:

1) se pot efectua cu multă uşurinţă măsurători foarte exacte;

2) cu reţele de rezistenţe variabile se pot reprezenta zăcăminte cu parametrii variabili (permeabilitate) şi strate de grosime variabilă;

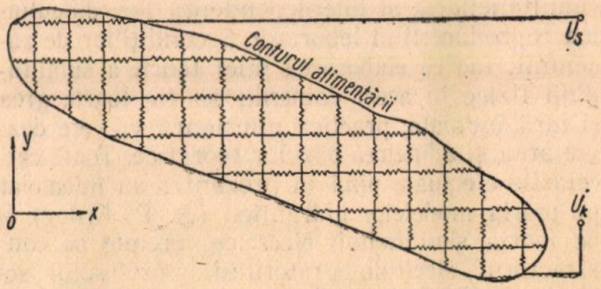


Fig. 3. Schema metodei reţelei electrice.

3) nu mai sînt necesare filtre-model, greu de confecţionat şi cu funcţionare nesigură.

Bibliografie

[1] *Krilov A. P.:* Bazele ştiinţifice ale exploatării zăcămintelor petrolifere, Ed. Tehnică, 1951.
[2] *Evscenko M. A.:* Manual pentru forarea sondelor de ţiţei, Ed. Tehnică, 1951.
[3] *Mircink M. F.:* Geologia petrolului, Ed. Tehnică, 1950.
[4] *Pavel D.:* Hidraulica teoretică şi aplicată, Ed. Tehnică, 1950.
[5] *Scelkaciov V. N., Lapuk B. B.:* Hidraulica subterană, Ed. Tehnică, 1953.

★

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ВОПРОСОВ ГОРНОГО ДЕЛА

Р е з ю м е

Описываются опыты исследований плывунов при помощи гидравлических и электрических моделей, проведенные в горно-исследовательском институте страны.

Imbunătățirea recuperării probelor prin mărirea diametrului tubului carotier la foraje de explorare în cărbune

Ing. C. Tovstiuc

In tehnica forajului este cunoscut raportul între viteza de avansare a forajului și diametrul sapei sau capului de carotieră. Cu cît diametrul sculei de fund (sapă sau capul de carotieră) descreşte, cu atît viteza de avansare creşte. Este deci explicabilă intenţia de a lucra cu diametre de tăiere cît mai mici ale sculelor de fund, în vederea obţinerii unei viteze de avansare cît mai mare.

Şi în tehnica forajului de explorare pentru cărbuni sînt valabile cele de mai sus. Intervine însă un factor foarte important şi anume, cel al recuperării probelor, care mărgineşte reducerea diametrului de tăiere al sculei de fund.

Cărbunele fiind în majoritatea cazurilor o rocă foarte friabilă, este fărămiţat de un cap de carotieră prea mic şi fărămiturile de cărbune sînt apoi evacuate de circuitul de noroi, în cazul carotierelor simple. In cazul cînd se lucrează cu carotierele duble, fărămiturile de cărbune sînt amestecate cu restul probei sau cu noroiul din interiorul tubului carotier, astfel că nu se obţin informaţii exacte despre stratul de cărbune perforat. Cele de mai sus sînt valabile şi pentru roci friabile, altele de cît cărbune, cum ar fi spre exemplu şisturi etc.

Tehnica forajului de explorare în cărbune lucrează ca şi forajul de explorare pentru alte substanţe, tot cu următoarea gamă a tuburilor carotiere:

146 , 127 (mai puţin uzitat) 108 mm,
89 , 73 şi în forte rare cazuri 58 mm.

S-a observat că recuperările probelor scad în raport direct cu micşorarea diametrului tubului carotier.

Cele mai bune recuperări au fost obţinute cu tuburile de carotiere 146—108 inclusiv, chiar în strate de cărbuni cu carotieră simplă.

Deoarece la adîncimea medie de 3—500 m ale sondelor de explorare se schimbă, după natura terenului 3—4 diametre, rezultă că ultima porţiune în formaţia productivă este străbătută cu tuburi carotiere de 89 sau 73 mm care recuperează foarte nesatisfăcător.

Pentru a putea realiza terminarea sondei cu diametrul tubului carotier de 108 sau 89 mm este necesar mărirea gamei tuburilor carotiere în sus cu încă un diametru. Noul tub carotier ar trebui să respecte într-o măsură oarecare diferenţele de diametre existente în actuala gamă a tuburilor carotiere şi să şi fie prevăzut în S.T.A.S.

Singura dimensiune care ar corespunde cerinţelor de mai sus ar fi burlanul de 7 5/8" prevăzut în S.T.A.S.-ul nr. 875—49 cu următoarele dimensiuni:

diametrul exterior	194 mm
diametrul interior	178 mm
grosimea peretelui	8 mm
diametrul exterior al mufei	216 mm
greutatea cu mufe	39 kg/m

Construind pentru tubul carotier de 194 mm un cap de carotieră, aceasta va trebui să aibă următoarele dimensiuni:

diametrul exterior de tăiere, ţinîndu-se seama că mufa are un diametru de 216 mm, va trebui să fie pentru:

roci moi şi medii	235 mm
roci dure	224 mm
diametrul interior de tăiere	163 mm
numărul dinţilor ptr. roci moi şi medii	10
idem, pentru roci dure	20
lăţimea inelului tăietor la roci moi şi medii	36 mm
idem, la roci dure	30,5 mm

Construind dinţii tăietori pentru acest cap de freză, nu trebuie uitat că raza de curbură a dinţilor tăietori creşte cu tăria rocei, ceea ce de altfel este valabil pentru toate capetele de carotiere.

Fiind fixate dimensiunile noului tub carotier trebuie examinat dacă el poate fi acţionat cu instalaţia existentă sau ce fel de modificări trebuie aduse instalaţiei şi utilajelor pentru a se putea întrebuinţa acest tub fără a prejudicia viteza normală de foraj.

Vom examina deci, pe rînd, factorii mecanici care influenţează avansarea şi cum ar trebui dimensionaţi aceştia pentru a asigura avansarea normală. (Toate calculele sînt făcute cu rigla).

1. **Apăsarea rațională pe talpă**

Pentru a obține o avansare normală este nevoie de următoarele apăsări:

— la roci dure, nefisurate . . 80—120 kg/dinte
— la roci dure, fisurate . . . 60—80 kg/dinte
— la roci medii . . . . . 50—80 kg/dinte
— la roci moi, pînă la . . . 50 kg/dinte

La tubul carotier de 194 mm, va rezulta o apăsare totală axială:

— la roci dure 80 kg × 20 dinți 1 600 kg.
— la roci medii 50 kg × 10 dinți 500 kg.

Apăsarea aceasta va trebui realizată exclusiv prin prăjini grele.

Pentru corecta dimensionare a acestor prăjini grele trebuie să ținem seamă ca diametrul interior al lor să nu fie mai mare ca cca 40 mm, (diametrul interior al prăjinilor de foraj), iar lungimea să fie tot în jurul de 4 m cît sînt și prăjinile de foraj.

După cele arătate mai înainte, diametrul exterior al prăjinilor grele se poate afla din relația:

$$G = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)(\gamma - \gamma_1)\, l$$

din care:

$$D = \sqrt{\frac{4\,G}{(\gamma - \gamma_1)\, l \cdot \pi} + d^2}$$

în care:

G este greutatea prăjinilor grele;
D — diametrul exterior al prăjinii grele:
d — diametrul interior al prăjinii grele;
γ — greutatea specifică a oțelului;
γ_1 — greutatea specifică a noroiului:
l — lungimea prăjinii grele.

Introducînd pentru:

$G = 500$ kg
$d = 0{,}4$ dm³
$\gamma = 7{,}85$ kg/dm³
$\gamma_1 = 1{,}20$ kg/dm³
$l = 40$ dm³.

rezultă un $D = 160$ mm. Dacă pentru a reduce acest diametru, reducem diametrul interior de la 40 la 30 mm, rezultă un $D = 158$ mm, deci practic la fel. Pentru ca prăjina grea să poată fi intrebuințată atît la tubul carotier de 194 mm, cît și la cel de 146 mm, ea ar trebui să capete o lungime de 6 m în care caz, diametrul $D = 134$ mm.

Pentru a obține apăsarea totală de 1 600 kg necesară la terenuri dure ar fi nevoie de $1\,600 : 500 = 3{,}2 \cong 3$ buc. prăjini grele a 6 m.

Informativ sînt arătate greutățile pe m ale prăjinilor grele, avînd dimensiunile calculate mai sus:

	Greutatea în aer, în kg/m	Greutatea în noroi, de 1,2, în kg/m
160/40	147,97	125,20
158/30	148,36	126,00
134/30	105,16	89,50

2. **Turația optimă a prăjinilor**

In strînsă legătură cu apăsarea pe fiecare dinte, deci pătrunderea lui în teren, este viteza periferică a dinților capetelor de carotiere. Viteza periferică v este:

— pentru roci dure . . . . 0,4 m/s.
— pentru roci medii . . . 0,6 m/s.
— pentru roci noi . . . . . 0,8 m/s.

Considerînd turația prăjinilor n/min, pentru a se realiza vitezele indicate mai sus, folosim relația:

$$n = \frac{v \cdot 60}{d \cdot \pi}$$

în care:

n este turația prăjinilor pe minut;
v — viteza periferică a dinților tăietori în m/s;
d — diametrul de tăiere a capului de carotieră în m.

Introducînd formula de mai sus valorile pentru diferitele formații rezultă:

	Roca		
	dură	medie	moale
v — viteza periferică . .	0,4 m/s	0,6 m/s	0,8 m/s
d — diametrul tăietor .	0,235 m	0,235 m	0,224 m
n — turația prăjinilor .	34/min	49/min	65/min

Granicul va trebui să fie dotat cu o cutie de viteză care să permită rotirea prăjinilor de foraj înafară de turațiile obișnuite și în limitele indicate mai sus.

3. **Calculul consumului de forță pentru operații de foraj**

Consumul de forță îl vom împărți în trei grupe și anume:

a) Forța necesară pentru desprinderea probei din rocă, pe care o denumim N_1

b) Forța necesară pentru învingerea frecării capului de carotieră în talpă, pe care o denumim N_2.

c) Forța necesară pentru rotirea în gol a garniturii de prăjini în sondă, pe care o denumim N_3.

Forţele acestea sînt calculate după formulele indicate în „Mecanica forajului" de B. I. Vozdvijenschi.

$$N_1 = \frac{\sigma_c \cdot n \cdot m \sqrt[4]{h^3} \cdot F}{225\,000} \text{ în CP}$$

în care:

σ_c — limita de rezistenţă la compresiune a rocelor, care este pentru:

calcare	1 600 kg/cm³
şisturi silicioase, gresii şistoase . .	600 kg/cm³

n — turaţia prăjinilor;
m — numărul dinţilor tăietori ai capului de carotieră;

$$h = \frac{h_{min}}{n \cdot m}$$

h_{min} — avansarea mecanică a forajului în cm/min;
F — suprafaţa inelară a tălpii, în cm².

Introducînd în formula de mai sus:

σ_c = 1 600 kg/cm³
n = 34
m = 20
h_{min} = 0,4 cm/min

$$h = \frac{0,4}{34 \times 20} = 0,00059 \text{ cm/min}$$

$$F \cong (\varnothing 235 - 163)\ 225 \text{ cm}^2$$

vom obţine;

$$N_1 = \frac{1\,600 \times 34 \times 20 \times \sqrt[4]{0,00059^3 \times 225}}{225\,000} = 4,093 \text{ CP.}$$

Dacă forajul s-ar executa într-o rocă de duritate medie, atunci:

σ_c = 600 kg/cm³
n = 65
m = 10
h_{min} = 1,7 cm/min
h = 0,00262 cm/min
F ≅ 225 cm²

în care caz:

$$N_1 = 4,516 \text{ CP}$$

de unde rezultă că indiferent de tăria rocei perforate, ţinîndu-se seama că în terenuri mai moi avansarea este de 3 — 5 ori mai mare (la exemplul nostru $\frac{1,7}{0,4} = 4,25$ mai mare) consumul de forţă este practic egal.

$$N_2 = \frac{n \cdot c \cdot f \cdot C \cdot (R+r)}{143\,000} \text{ în CP}$$

în care:

n este turaţia capului de carotieră, deci şi a prăjinilor;
c — un coeficient, care depinde de înclinarea puţului, de curbura prăjinilor şi de calitatea sculei de fund (sapă sau capul de carotieră); acest coeficient se ia între 1,1 şi 1,3;
f — coeficientul de frecare a dinţilor capului de carotieră, de rocă; acest coeficient depinde de natura rocei, de turaţia prăjinilor, de presiunea specifică pe fiecare dinte şi de felul de circulaţie a noroiului; acest coeficient poate fi luat pentru:

granit	0,30—0,40
gresie cvarţitică	0,35—0,50
calcare	0,25—0,35
argile	0,12—0,20

C — apăsarea axială totală pe talpă, în kg;
R — raza exterioară de tăiere a capului de carotieră;
r — raza interioară de tăiere a capului de carotieră.

Aceşti factori pot fi introduşi în formula de mai sus, cu următoarele valori pentru:

	Roci dure (calcare, gresii)	Roci medii (şisturi silicioase, gresii şistoase)
n	34	65
c	1,3	1,2
f	0,4	0,25
C	1 600 kg	500 kg
R	11,20 cm	11,75 cm
r	8,15 cm	8,15 cm

astfel că pentru roci dure rezultă:

$$N_2 = 3,83 \text{ CP}$$

ar pentru roci medii şi moi

$$N_2 = 1,36 \text{ CP}$$

Ţinîndu-se seama că natura rocilor în gaura sondei alternează ca o valoare medie între cele două rezultate, se va lua $N_2 = 2,2$ CP

$$N_3 = \alpha \cdot \gamma \cdot L \cdot d^2 \cdot n \cdot \sqrt[3]{n} \text{ în CP}$$

în care:

α este un coeficient găsit pe cale experimentală, care, pentru prăjinile pentru carotaj continuu, este de 0,00000125, iar pentru prăjinile Rotary este de 0,000000318;
γ — greutatea specifică a noroiului (kg/dm³);
L — lungimea garniturii de foraj, (m);
d — diametrul exterior (nominal) al prăjinilor de foraj, (cm);
n — turaţia pe minut a prăjinilor.

Anticipînd rezultatul calculelor ce vor urma, bazîndu-ne pe experienţă, putem afirma că pentru rotirea tubului carotier de 194 mm va fi nevoie de o garnitură de foraj de cel puţin 60 mm. Cum în mod normal cu tubul carotier de 194 mm nu se va săpa sub 100 m urmează ca dela această adîncime, împreună cu tubul carotier să fie schimbată şi garnitura de foraj.

In calculul ce va urma vom introduce totuşi ca adîncime limită 150 m pentru care vom calcula forţa necesară pentru rotirea în gol a prăjinilor, dar şi forţa necesară pentru rotirea în gol a garniturii de prăjini de 500 mm la adîncimea finală a sondei, considerată 500 m.

Factorii de mai sus pentru ambele cazuri vor avea următoarele valori:

	Prăjini de 60 mm	Prăjini de 50 mm
α	0,00000125	0,00000125
γ	1,20 kg/dm³	1,20 kg/dm³
L	150 m	500 m
d	6 cm	5 cm
n	75 *)	75 *)

*) Turaţia cea mai mică ce poate fi obţinută cu viteza I-a a troliilor obişnuite K. A. M. – 500.

Cu aceşti factori obţinem:

— pentru prăjini de 60 mm

$$N_3 = 2{,}55 \text{ CP}$$

— pentru prăjini de 50 mm

$$N_3 = 5{,}91 \text{ CP}$$

Deoarece în mod normal la adîncimea finală, se lucrează cu tuburi carotiere de 108 mm — 73 mm, care permit utilizarea vitezei a II-a, deci o turaţie de 120, introducînd pentru $n = 120$, rezultă un

$$N_3 = 11{,}07 \text{ CP}$$

In calculul final va trebui să introducem acest din urmă rezultat.

Forţa totală pentru foraj, fără pompă

$$Nf = \frac{N_1 + N_2 + N_3}{0{,}8} = \frac{4{,}55 + 22 = 11{,}07}{0{,}8} = 22{,}5 \text{ CP}$$

4. Calculul forţei necesare pentru acţionarea pompei.

a) *Debitul pompei* este precizat prin faptul că noroiul, pentru a aduce detritusul la suprafaţă, trebuie să aibă o viteză ascendentă între 0,25—0,45 m/s (15—27 m/min).

Pentru ca în spaţiu inelar, format de către diametrul exterior de tăiere al capului de carotieră (135 mm) şi cel al prăjinilor (60 mm) să rezulte vitezele indicate mai sus, pompa va trebui să dea un debit Q care va trebui să fie egal cu

$$Q = v \cdot S$$

în care:

Q este cantitatea de noroi, în l/min;
v — viteza noroiului, în dm/min;
S — suprafaţa spaţiului inelar, în dm²;

Pentru valorile de mai sus rezultă un

$$Q = 607 \sim 610 \text{ l/min.}$$

b) *Presiunea pompei.* Pompa va trebui să învingă frecările care se vor naşte prin pomparea noroiului, prin prăjini cu debitul calculat mai sus.

Frecarea aceasta, care se exprimă prin pierderea de înălţime manometrică h_r, se poate calcula după formula

$$h_r = \lambda \frac{l}{d} \cdot h$$

λ este un coeficient de frecare pentru mişcarea lichidului în tuburi, care se poate calcula după formula empirică

$$\lambda = 0{,}014312 + \frac{0{,}010327}{\sqrt{v}};$$

v — viteza lichidului în conductă:
l — lungimea conductei;
d — diametrul interior al conductei;
h — înălţimea necesară pentru împingerea lichidului cu viteza v în conductă, fără a ţine cont de frecare; se calculează după formula $v = \sqrt{2\,gh}$.

Va trebui să calculăm pe h_r, care poate să fie o fracţie sau un multiplu din h pentru cazul întrebuinţării prăjinilor de 60 mm sau 50 mm, fiecare garnitură pînă la adîncimea maximă.

Valorile factorilor de mai sus vor fi pentru ambele cazuri, următoarele:

	Prăjini de	
	60 mm	50 mm
Ø maxim al găurii sondei	0,235 m	0,178 m
Ø exterior nominal al prăjinilor	0,06 m	0,05 m
Q cantitatea de noroi pompat	610 l/m	343 l/m
h înălţimea manometrică $= \frac{v^2}{2g}$	1,92 m	1,375 m
l lungimea garniturii de prăjini	150 m	500 m
d Ø interior al prăjinilor	0,0463 m	0,0375 m
v viteza de curgere în interiorul prăjinilor	6,12 m/s	5,20 m/s
λ coeficientul de frecare	0,0185	0,02309
h_r pierdere de înălţime manometrică	115,08 m	42,20 m
p presiunea necesară, aproximativ	15 at	5 at

Introducînd valorile de mai sus, în formula

$$N_p = \frac{Q\,H}{75 \times 60}$$

în care:

N_p este forţa necesară pentru acţionarea pompei, în CP;
Q — cantitatea de noroi pompat în l/min;
H — înălţimea manometrică, în m;
η — randamentul pompei = 0,75;

rezultă că pentru cazul folosirii prăjinilor de 60 mm în condiţiile de mai sus

$$N_p = 27{,}60 \text{ CP}$$

iar în cazul folosirii prăjinilor de 50 mm, tot în condiţiile indicate mai sus

$$N_p = 5{,}06 \text{ CP}.$$

Dacă adăugăm la N_f şi valorile găsite pentru N_p, ajungem la rezultatul că pentru acţionarea troliului, în condiţille arătate este nevoie în total de

$$N = N_f + N_p = 22{,}5 \text{ CP} + 27{,}6 \text{ CP} = 50{,}1 \text{ CP}.$$

Deoarece în calculele precedente au fost incluse cazurile de consum maxim de forţă, un motor de 50 CP va fi suficient pentru acţionarea troliului şi pentru executarea carotajului cu un tub carotier de 194 mm, care va lucra cu un cap carotier de 235 mm (teren mediu sau moale) sau de 224 mm (teren dur).

5. Controlul prăjinilor

Urmează de examinat dacă prăjinile de 60 mm preconizate dela început ca fiind necesare sînt suficiente pentru rotirea tubului carotier de 194 mm.

Prăjinile în partea lor superioară sînt solicitate la torsiune şi tracţiune. Tensiunea combinată din ambele solicitări trebuie să fie mai mică sau cel mult egală cu tensiunea maximă admisă pentru tracţiune (1 500 kg/cm²).

a) *Calculul de torsiune.* Forţa totală care va putea produce efectul maxim de torsiune va fi:

$$N_f = 22{,}5 \text{ CP}$$

astfel ca momentul maxim de torsiune

$$M_t = \frac{N_f \times 75 \times 60 \times 100}{2 \cdot \pi \cdot n} = 71\,620\ \frac{N_f}{n}$$

în care:

N_f este forţa totală pentru foraje 22,5 CP;
n — turaţia pe minut a prăjinilor, care pentru rocă dură este de 34.

Introducînd valorile în formulă rezultă un

$$M_t = 47\,000 \text{ kg/cm}^2$$

Tensiunea admisibilă la torsiune, rezultă din raportul în care:

$$\tau = \frac{M_t}{W}$$

în care:

M_t este momentul maxim de torsiune, calculat mai sus,
W — momentul de rezistenţă polar, care se calculează după formula,

$$W = \frac{\pi}{16}\left(\frac{D^4 - d^4}{d}\right)$$

în care:

D este diametrul exterior al prăjinii, în cm;
d — diametrul exterior al prăjinii, în cm.

Introducînd în formula de mai sus, pentru prăjinile de 60 mm pentru D = 6,03 cm şi pentru d = 4,63 cm rezultă:

$$W = 36{,}6 \text{ cm}^3$$

iar:

$$\tau = \frac{M_t}{W} = \frac{47\,400 \text{ kg/cm}^2}{36{,}6 \text{ cm}^3} = 1\,295 \text{ kg/cm}^2$$

Dacă am menţine toate valorile de mai sus, schimbînd numai pe n = 120, ar rezulta un τ = 368 kg/cm², de unde putem trage concluzia că turaţiile mici cauzate de diametrele mari ale capetelor de carotieră necesită prăjini de foraj cu diametre mai mari:

p) *Calculul de întindere.* Partea superioară a prăjinilor este supusă la efortul tracţiunii de:

— greutatea prăjinilor grele	1 600 kg
— greutatea a 4 m tub carotier de 194 mm .	156 kg
— greutatea capului de carotieră	4 kg
— greutatea reducţiilor	10 kg
Total:	1 770 kg

Tensiunea de tracţiune σ_t provocată de greutatea agăţată de prăjini, plus greutatea lor proprie:

$$\sigma_t = \frac{G}{S}$$

în care:

G este greutatea tubului carotier . . 1 770 kg
la care se adaugă 150 m prăjini de 60 mm a 10 kg . . . 1 500 kg
Total G 3 270 kg

S — suprafaţa metalică a secţiunii prăjinilor (diametrul exterior 6,03) (diametrul interior 4,63) . . 11,7213 cm²

astfel ca

$$\sigma_t = \frac{3\,270 \text{ kg}}{11{,}7213 \text{ cm}^2} = 280 \text{ kg/cm}^2$$

Tensiunea combinată din torsiune şi tracţiune

$$\sigma_\Sigma = \sqrt{\sigma_t^2 + 4\,\tau^2}$$

în care fiind introduse valorile de mai sus, rezultă:

$$\sigma_\Sigma = \sqrt{280^2 + 4 \times 1295^2} = 2\,600 \text{ kg/cm}^2.$$

Cum această tensiune este cu 1,7 ori mai mare ca tensiunea admisibilă, va trebui căutat un alt diametru mai mare de prăjini.

Prăjinile de 2 $^7/_8$, care au:

diametrul exterior: 73 mm
diametrul interior: 54,6 mm
şi o greutate de 16,6 kg/m,

supuse controlului dau următoarele rezultate:

$$W = \frac{\pi}{16}\left(\frac{D^4 - d^4}{d}\right) = 70{,}25 \text{ cm}^3$$

$$\tau = \frac{M_t}{W} = \frac{47\,400 \text{ kg}}{70{,}25 \text{ cm}^2} = 673 \text{ kg/cm}^2$$

$G = 1\,770$ kg + 150 m a 166 kg = 4 260 kg
$S = 18{,}438$ cm²

astfel că

$$\sigma_t = \frac{C}{S} = \frac{4\,260 \text{ kg}}{18{,}437 \text{ cm}^2} = 232 \text{ kg/cm}^2$$

iar

$$\sigma_\Sigma = \sqrt{\sigma_t^2 + 4\,\tau^2} = 1\,370 \text{ kg/cm}^2$$

Deoarece 1 370 < 1 500 kg/cm², prăjinile vor rezista la efortul combinat de torsiune şi întindere, pentru cele mai grele condiţii de foraj.

Forînd cu turaţii variind între 65 şi 120 ture/minut, prăjinile sînt destul de rezistente pentru a suporta şi momentul de torsiune care ar rezulta, dacă motorul ar da întreaga lui putere pentru învîrtirea prăjinilor avîndu-se pompa oprită. Tensiunea la torsiune τ ar putea să crească pînă la 742 kg/cm², menţinîndu-se σ_t la 232 kg/cm² pentru ca σ_t să nu treacă de 1 500 kg/cm².

Utilizîndu-se în locul prăjinilor de 60 mm cele de 73 mm se modifică şi factorii care determină calculul forţei necesare pentru acţionarea pompei N_p. Devenind $Q = 588$ l/m, $v = 4{,}15$ m/s. $h = 0.877$ m şi $h_r = 36.097$ m N_p rotunjit devine 9 CP.

Ţinîndu-se seama de necesitatea de a avea şi o oarecare rezervă în motor, se va menţine motorul de 50 CP.

6. Calculul diametrului maxim al probei

B. I. Vozdvijenschi în „Mecanica forajului" pleacă dela ideia că momentul de torsiune necesar pentru detaşarea carotei M_c nu trebuie să fie mai mare ca momentul de torsiune maxim delimitat prin rezistenţa de torsiune a prăjinilor M_t.

Dacă

$$M_c = W \cdot K_t = \frac{\pi}{16} \cdot D_c^3 K_t$$

$$M_t = \frac{\pi}{16}\left(\frac{D^4 - d^4}{d}\right)\tau$$

după cele arătate mai sus

$$\frac{\pi}{16} D_c^3 \; K_t = \frac{\pi}{16}\left(\frac{D^4 - d^4}{d}\right)\tau$$

astfel ca

$$D_c = \sqrt[3]{\frac{\tau}{K_t} \cdot \frac{D^4 - d^4}{d}}$$

în care:

D_c este diametrul maxim al carotei:
τ — rezistenţa maximă admisibilă la torsiune pentru prăjini:
K_t — rezistenţa momentană a rocei la tăiere exprimat în kg/cm²; se ia 0,1 — 0,15 din rezistenţa rocei la compresiune;
D — diametrul exterior al prăjinilor de foraj;
d — diametrul interior al prăjinilor de foraj.

Introducînd pentru factorii de mai sus următoarele valori:

$\tau = 1\,000$ kg/cm²
$K_t = 0{,}1 \times 700$ kg/cm² = 70 kg/cm²
$D = 7{,}3$ cm
$d = 5{,}46$ cm

rezultă pentru diametrul maxim posibil al carote

$$D_c = \sqrt[3]{\frac{1\,000}{70} \cdot \frac{28\,39{,}8 - 888{,}7}{5{,}46}} = 17{,}3 \text{ cm}$$

de unde reiese că diametrul de 16,3 cm proiectat de noi pentru carotă este cu 10 mm mai mic ca cel maxim posibil.

Aceste cîteva date expuse pe scurt în prezentul articol ar putea servi ca bază pentru proiec-

tarea unui tub carotier mai mare şi pentru modificările ce ar trebui aduse instalaţiei de foraj, pentru întrebuinţarea cu succes a noului tub carotier, cu care procentul de recuperare a probelor la forajele de explorări în cărbuni ar creşte cu siguranţă, obţinîndu-se rezultate mai valoroase în vederea calculării juste a rezervelor de cărbuni.

★

УВЕЛИЧЕНИЕ ВЫХОДА КЕРНА ПРИ РАЗВЕДОЧНОМ БУРЕНИИ НА УГОЛЬ ПОСРЕДСТВОМ ПРИМЕНЕНИЯ КОЛОНКОВЫХ ТРУБ УВЕЛИЧЕННОГО ДИАМЕТРА

Р е з ю м е

Предлагается измененная конструкция колонковой трубы и долота, обеспечивающая увеличение выхода керна при разведочном бурении на уголь. Указываются необходимые изменения в буровой установке, позволяющие применение новой конструкции колонкового долота.

Analiza ultimelor realizări în domeniul săpării puţurilor

Aspirant ing. **P. S. Anton**
Institutul de Mine—Bucureşti

Realizările din U.R.S.S. din ultimii ani în domeniul săpării puţurilor arată un salt în ceea ce priveşte execuţia acestor lucrări. Dacă în perioada din 1949—1952 viteza de 40—80 m/lună era considerată ca viteză mare, realizările din ultimii ani ce au atins viteza de peste 140 m/lună constituie un record şi marchează un punct de pornire într-o nouă etapă de progres a tehnicii miniere sovietice.

Realizările sus amintite dovedesc încăodată că tehnicienii sovietici au ştiut să deosebească din complexul de probleme al punerii cît mai rapid în exploatare a zăcămintelor de substanţe minerale utile, veriga principală şi anume executarea în condiţii optime a lucrărilor de deschidere — în special a puţurilor de extracţie şi de aeraj. Spre rezolvarea acestei probleme s-au îndreptat principalele eforturi ale tehnicienilor, eforturi care după cum dovedesc ultimele realizări au fost încununate de succes.

In articolul de faţă se face o analiză a măsurilor care au permis realizarea vitezelor ridicate la săparea puţurilor, indicînd care sînt căile de urmat şi care mai sînt cerinţele de rezolvat.

Deoarece şi în ţara noastră problema deschiderii cît mai rapide de noi rezerve, atît în cadrul exploatărilor miniere existente, cît şi în acela al zăcămintelor ce se propun a fi exploatate, este foarte acută, desigur că rezolvarea problemei săpării rapide a puţurilor constituie o cerinţă de prim ordin.

1. Măsuri pregătitoare ce premerg săparea propriu zisă a puţului

Ca şi în orişice domeniu de muncă, şi la săparea puţurilor, modul în care vor decurge lucrările mai tîrziu depinde într-o foarte mare măsură, de buna pregătire a săpării.

Pînă la începerea săpării propriu zise a puţului, trebuie luate o serie de măsuri organizatorice şi de asemenea de efectuat lucrările de pregătire a şantierului: în primul rînd trebuie adunat întregul material de proiectare — în faza de proiect de execuţie — material avizat şi aprobat de forurile conducătoare atît în ansamblu cît şi pe obiecte. Pe baza acestui material conducerea exploatării respective se documentează asupra tehnologiei lucrărilor şi obligaţiilor diverşilor terţi, pe care le urmăreşte conform unui program de lucru stabilit în prealabil de ea. Aceeaşi conducere a exploatării se interesează de: obţinerea diverselor autorizaţii necesare începerii şi funcţionării lucrării, termenele de livrare a diverselor necesităţi, deschiderea finanţării etc. punînd în ordine toate aceste operaţii. Punctele principale care trebuie rezolvate în perioade de pregătire sînt: materializarea amplasamentului, obţinerea legală a terenului necesar construcţiei, mijloacele posibile şi cele mai rapide de efectuare a racordurilor la căile de comunicaţie şi la liniile de energie, alegerea cadrelor şi instruirea lor, începerea aprovizionării şantierului cu materiale şi utilaje Proiectele de execuţie ale diverselor instalaţii trebuie acceptate de întreprinderea ce construieşte puţurile numai după ce se constată că ele pot servi imediat pentru execuţie (de exemplu proiectele de construcţii să se bazeze pe cercetări geotehnice, cele de alimentare cu apă, pe cercetări hidrologice). In această perioadă — la locul construcţiei — în cazul zăcămintelor ce prezintă oarecari temeri din punct de vedere geologic şi geotehnic, se impune efectuarea unui sondaj de explorare în

axa puțului sau la o anumită distanță de el. Rezultatele acestui sondaj vor fi predate întreprinderii care construiește puțul după ce au fost văzute de întreprinderea proiectantă, de forurile conducătoare ale exploatării respective și poartă avizul acestora referitor, fie la începerea lucrărilor pe baza proiectelor existente, fie la necesitatea de modificare a proiectelor în anumite părți, indicîndu-se în acest caz termenul de sosire la întreprindere a proiectului modificat, avizat și acceptat. Sarcinile de mai sus privesc în primul rînd conducerea exploatării, dar ele sînt urmărite în mod efectiv de serviciul de investiții al exploatării.

Pregătirea propriu zisă a șantierului începe prin nivelarea terenului pe suprafața aferentă construcției puțurilor. Această nivelare trebuie inițiată prin demolări și rambleeri superficiale, urmînd ca proiectul să prevadă dacă nivelarea în extindere se va face cu sterilul obținut din săpare, în caz contrar proiectul trebuind să prevadă amplasamentul, organizarea și deservirea haldelor. In timpul lucrărilor de nivelare se vor efectua de asemenea lucrările necesare de îndiguire și de canalizare a apelor de la suprafață, pentru a preîntîmpina eventuale opriri ale șantierului. Aceste construcții trebuie dimensionate la valorile maxime întîlnite în ultimii ani în ceea ce privește precipitațiile atmosferice și nivelul maxim — eventual chiar și cel catastrofal — al cursurilor de apă din apropiere. De asemenea, simultan cu efectuarea lucrărilor de nivelare și în strînsă legătură cu acestea se efectuează racordurile la căile de comunicație, ținîndu-se seama de debitul de transport și de sarcina specifică de transport a fiecărei căi. Tot în perioada de pregătire trebuie realizate: 1) construirea racordului de energie electrică și a stației de transformatori — provizorii sau permanente — sau realizarea uzinei proprii; 2) realizarea instalației provizorii sau definitive de alimentare cu apă potabilă și industrială; 3) realizarea construcțiilor provizorii de baracamente pentru cazarea muncitorilor și dotarea acestora cu construcțiile auxiliare social-culturale în cazul în care șantierul este izolat; 4) realizarea construcțiilor industriale provizorii sau definitive ca: turnul de săpare sau definitiv, clădirile mașinilor de extracție a troliilor, clădirea compresoarelor, rețeaua de aer comprimat (izolată pînă la puț), amenajarea fabricii de beton sau de boltari de beton, construcția atelierelor, construirea și amenajarea depozitelor de: explozivi, materiale, ciment și combustibili și lubrefianți; 5) montarea și încercarea întregului utilaj de săpare ca: mașini de extracție, trolii de săpare, pompe, compresoare, ventilatoare, încărcătoare automate, perforatoare și alte utilaje și mecanisme; 6) realizarea liniilor de transport interior, dotarea parcului de vagonete și locomotive și încercarea acestora.

Pînă la începerea săpării propriu zise, șantierul trebuie să posede toate autorizațiile de funcționare a diverselor construcții, întreg utilajul, cum și actele de recepție, verificare și încercare. Ca necesități de înmagazinare trebuie să se prevadă pentru depozite: 150 t de ciment, 60—100 t nisip, șopron pentru utilajul de gabarit mare de circa 350—400 m³, 4—5 gropi de var cu capacitate de 150—200 m³, magazie pentru materiale cu un cubaj de 350—400 m³.

Ca utilaj pentru transport, un șantier plasat la o depărtare nu prea mare de punctele de alimentare necesită următoarele:

Tabela 1

Diametrul puțului m	Adîncimea puțului m	Debitul total al compresoarelor m	Numărul de compresoare	Numărul de rezervoare de aer	Capacitatea unui rezervor m³
4,5—5,0	150	60	2	2	6,4
5,0—5,5	300	80	4	3	6,4
5,5—6,0	500	100	3	3	6,4
6,5—7,0	500	120	3	2	10,0
7,0—8,0	800	160	4	2	10,0

Una din principalele cauze care explică recordurile obținute la săparea puțurilor în U.R.S.S. este și instruirea muncitorilor aferenți șantierului, pe profesiuni în perioada de pregătire a șantierului, așa fel încît atunci cînd s-a trecut la efectuarea normală a lucrărilor fiecare operație în parte să poată fi realizată cu maximum de productivitate.

De asemenea, trebuie de subliniat faptul că efectivul necesar săpării puțului odată definitivat nu a mai fost modificat în decursul întregii perioade de construcție a lucrării.

Simultan cu executarea lucrărilor pregătitoare a șantierului este necesar a se construi gura puțului și turnul de săpare, cum și montarea utilajului ce va deservi operațiile de săpare normală.

Săparea și susținerea gurii puțului se pot efectua după două scheme și anume: a) turnul de săpare este montat înainte de începerea săpării puțului și în acest caz evacuarea rocii este deservită de mașina de extracție; b) turnul de săpare nu este montat, iar gura puțului se execută independent de restul lucrărilor de săpare a puțului.

Prima schemă se poate folosi în cazul în care rocile superficiale din jurul gurii puțului nu suferă tasări anormale în momentul montării turnului de săpare, iar cea de a doua schemă în cazul în care rocile respective suferă asemenea tasări. La săpările de puțuri de la majo-

ritatea minelor de cărbuni, cazul general este cel al prezenței de roci superficiale cu rezistență și stabilitate redusă. Din această cauză montarea turnului de săpare sau a turnului definitiv de extracție este indicat să se efectueze după executarea gurii puțului, avînd inelul de susținere fundat pe o rocă stabilă. Această schemă mai prezintă și avantajul că permite începerea săpării gurii puțului, chiar dacă materialele pentru turn nu au fost încă aduse pe șantier; în acest mod prin suprapunerea săpării gurii puțului în perioada de confecționare a turnului se reduce simțitor durata totală de săpare a puțurilor.

O serie de specialiști limitează săparea gurii puțului fără ajutorul turnului de săpare numai pînă la 10--15 m de la suprafață, restul urmînd a fi realizat cu ajutorul acestuia. In realitate, prin acest procedeu, se mărește perioada de execuție a puțului și se cauzează cheltuieli suplimentare. Dacă însă susținerea gurii puțului se efectuează pe întreaga sa adîncime (pînă la o rocă rezistentă și stabilă), fără intermediul turnului de săpare, se obțin ritmuri mai ridicate și economie de investiții. Evacuarea rocii abatate la săparea gurii puțului se efectua pînă în ultimul timp cu automacarale, dispozitive ce nu aveau o prea mare capacitate de transport și nu asigurau evacuarea decît de la adîncimi mici. In ultimul timp, la săparea gurilor de puț se folosește în U.R.S.S. așa numitul complex KPS compus din: macara-excavator cu braț de 11 m estacadă de descărcare, ramă șablon, două chible cu capacitate de 0,6 m³ etc. (fig. 1).

Cu această instalație se obțin înaintări de 0,5—0,7 m/schimb. In afară de acest complex de săpare ce permite realizarea gurii puțului pe o adîncime de circa 30 m, cu viteză de săpare de 2 m pe zi și la montarea susținerii de 4 m/zi începînd din 1954 s-a pus la punct pentru săparea gurii puțului o nouă instalație de săpare constînd dintr-un turn metalic ușor, avînd o înălțime de circa 10 m și care se montează pe o ramă metalică specială. Montarea acestui turn se poate efectua în decurs de 32 ore, iar dimensiunile respective permit construirea deasupra sa a turnului de săpare propriu zis, ceea ce face posibilă suprapunerea completă a montării turnului de săpare cu executarea gurii puțului. Simultan cu montarea ramei principale se montează și un troliu (tip BL-1 200) de 40 kW destinat pentru evacuarea rocii abatate și coborîrea materialelor de săpare și susținere în chible de 1 m³. Cu acest utilaj se pot realiza guri de puț pe adîncimi de 80—100 m. Pentru suspendarea platformelor de lucru se folosesc trolii cu viteză mică (tip PRL-15). Aceste utilaje sînt destinate special săpării gurilor de puț în perioada de pregătire a șantierului. Cu această instalație se pot realiza viteze de 0,5—0,6 m/schimb. Aceste două scheme de executare a gurii puțului permit mărirea vitezei totale de săpare a eexcutării gurii puțului cu perioada de pregătire a șantierului.

In ceea ce privește turnul de săpare pînă în 1947 era generalizată folosirea turnurilor de săpare de lemn care prezentau următoarele neajunsuri principale: a) consum ridicat de lemn de mare secțiune; b) lemnul era supus degradării datorită diverselor boli; c) turnurile nu puteau suporta sarcinile mărite ale utilajului

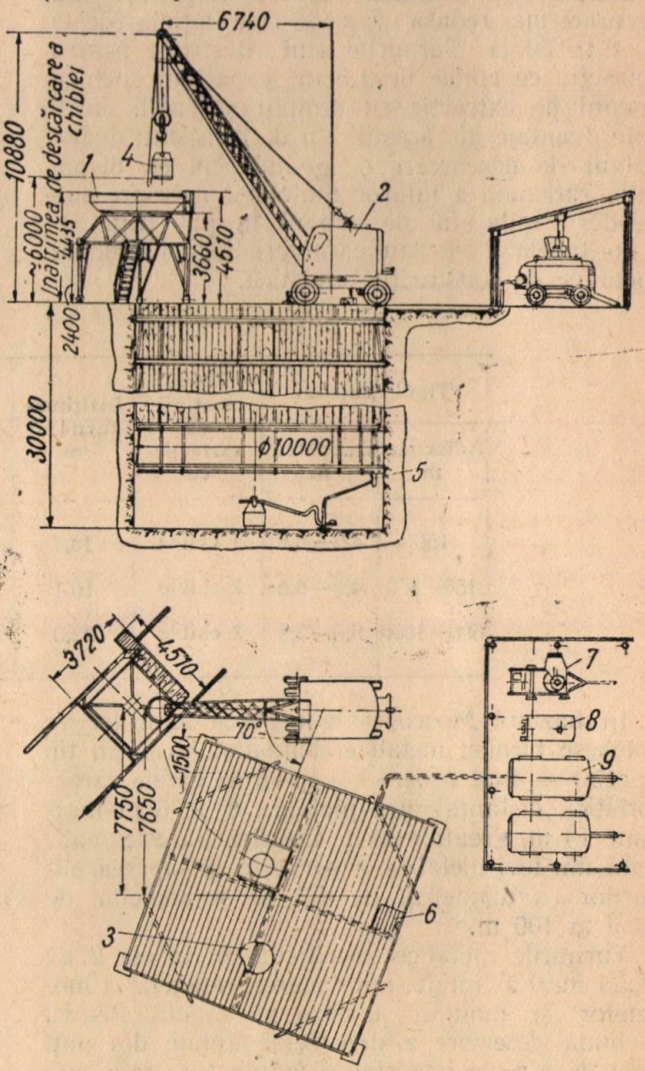


Fig. 1. Complexul de instalații PPS pentru executarea capului unui puț

1 — siloz de descărcare de 7m³; *2* — macara-escavator cu forță de 1 500 kg; *3* — rame șablon; *4* — chible de 0,6 m³; *5* — distribuitor de aer comprimat. *6* — scară de acces; *7* — betonieră mobilă de 250/1; *8* — grup electrogen mobil de 30—35 kW; *9* — compresor mobil de 10—12 m//min.

modern de săpare; d) turnurile nu puteau fi refolosite mai mult de două ori cu condiția înlocuirii a circa 30—40% din elemente; e) confecționarea turnurilor era greoaie, iar montarea dura 3—4 săptămîni.

Turnurile de săpare metalice au fost folosite în special după 1947 la puțuri de 4,5—7,5 m diametru și adîncimi de 150—600 m. Aceste

construcţii prezintă următoarele avantaje: a) construcţia este demontabilă; b) elementele ce se montează sînt transportabile, greutatea lor unitară nedepăşind 3 t; c) turnul este rezistent, stabil şi sigur în exploatare, suportînd comod sarcinile prezentate de utilajul modern de săpare; d) un turn poate servi la 10—15 săpări, fără prea mari schimbări de elemente; e) turnurile pot fi fabricate în uzine şi organizaţii constructoare. Ultimele tipuri construite au greutate mai redusă faţă de cele iniţiale (de la 30 t la 60 t). Turnurile sînt construite pentru extracţia cu chible de 1,5 m³ capacitate, pentru maşini de extracţie cu simplu şi dublu efect. Alte avantaje ale acestui tip de turn sînt: dispozitivul de descărcare şi geamblacul cu dispoziţia raţională a tuturor moletelor necesare suspendării utilajului de săpare în puţ (fig. 2)

In tabela 2 se dau caracteristicile turnurilor metalice de construcţie sovietică.

Considerînd o bună organizare a lucrărilor şi un teren nu prea accidentat, o aprovizionare optimă cu materiale şi utilaje şi realizarea construcţiilor provizorii de baracamente, pregătirea şantierului inclusiv nivelarea, racordurile la căile de comunicaţie, săparea gurii puţului şi montarea turnului, trebuie să dureze 3—6 luni.

2. Perforarea şi împuşcarea

Intre operaţiile mai importante ale săpării unui puţ, un loc deosebit îl ocupă perforarea şi împuşcarea care necesită 26—35% din durata de săpare totală a puţului (exclusiv construirea susţinerii definitive). De corecta realizare a acestor operaţii depinde atît durata lor, cît şi a operaţiei de evacuare a rocilor împuşcate. Schema de amplasare a găurilor de mină în frontul de lucru nu este unică pentru toată adîncimea puţului, deoarece fiecărui tip de rocă întîlnită îi

Tabela 2

Tipul puţului		Tipul maşinii de extracţie cu	Înălţimea turnului, m	Dimensiunile platformei moletei, m	Înălţimea platformei de descărcare, m	Greutatea turnului, t	Distanţa între picioare, m
Adîncime, m	Diametru, m						
150	4,5—6,5	1 chiblă	16,1	6,5× 6,5	7,58	30	14 × 14
150—300	4,5—6,5	2 chible	16,1	8,0× 8,0	6,5	42	14 × 14
600—1000	6,0—7,5	2 chible	22,0	7,0×10,0	9,6	57	16 × 16

In bazinul Moscovei la săparea puţurilor se folosesc turnuri metalice demontabile de un tip special — mai uşoare — cu următoarele caracteristici: distanţa între picioare 8 × 8 m înălţime 14 m, greutate 14 t. Construcţia este realizată din ţevi metalice şi serveşte la săparea puţurilor cu diametrul de 4,5 m şi adîncimi de pînă la 100 m.

Turnurile metalice specificate în tabela 2 au două mari avantaje: amplasarea raţională a moletelor şi montare uşoară şi rapidă. Pentru o bună deservire a diverselor utilaje din puţ, este de o mare importanţă amplasarea raţională a moletelor şi corespunzător a troliilor.

Montarea unui turn metalic demontabil se poate efectua fără a stînjeni operaţiile de săpare, folosindu-se un mast şi trolii speciale de ancorare. Ca durată citäm că operaţiile pregătitoare de montare şi sortare a elementelor durează maximum 15 zile (se efectuează lîngă puţ), montarea mastului şi ridicarea părţilor laterale ale turnului durează 9 zile, montarea platformelor, aşezarea şi vopsirea durează încă 15 zile. Durata totală de montare a unui turn este de circa 30—40 zile cu un efectiv total de circa 360 posturi (în echipe de 12 muncitori/schimb). Demontarea durează 5—6 zile.

corespunde o anumită schemă optimă de împuşcare. In cazul cînd printr-un sondaj anterior, se cunoaşte întreaga succesiune a rocilor, se pot stabili în prealabil schemele de împuşcare pentru fiecare rocă aparte. Dacă nu există un astfel de sondaj, întreprinderea constructoare a puţului, trebuie să modifice schema iniţială de împuşcare, elaborată de instituţia de proiectare, la fiecare rocă în parte. In ceea ce priveşte lungimea găurilor de mină, se tinde ca aceasta să fie de 2—3,5 m în funcţie de tăria rocilor. Numărul specific de găuri este în medie de 1,5—3,5 buc./m², în funcţie de tăria rocilor perforate şi de lungimea respectivă a găurilor.

Ca utilaj de perforare cel mai utilizat tip de perforator este tipul OM-506, PR-51, KTM-4 care se aleg în funcţie de tăria rocilor. Tăişurile în majoritatea cazurilor sînt de construcţie în daltă simplă. Ca utilaj nou citäm aşa numitul *pnevmobur* destinat special perforării în fronturile de lucru ale puţurilor. Aparatul constă dintr-un motor rotativ pneumatic, al cărui ax este cuplat cu sfredelul prevăzut cu un tăiş de formă specială. Sfredelul este împins în front, printr-un sistem de împingător telescopic, acţionat hidraulic. Acest dispozitiv funcţionează cu aer comprimat la 5 at şi apă la 3 at asigurînd

avansări de 723 mm/min la şisturi argiloase şi 70 mm/min la gresie fină. In scopul unei măriri a numărului de perforatoare ce funcţionează în front şi a reducerii totodată a numărului de muncitori perforatori, se foloseşte în ultimul timp un dispozitiv de braţe, dispuse în cruce şi susţinut central pe fiecare braţ, putîndu-se monta cîte 5 perforatoare (fig. 3).

Acest dispozitiv se ridică la 20—30 m de front în timpul împuşcării şi încărcării rocii. Dispozitivul permite perforarea simultană a 20 găuri de mină.

Pentru mărirea vitezei de perforare s-a propus mărirea presiunii aerului comprimat de la 5 pînă la 12 at, ceea ce ar permite o mărire a vitezei de perforare cu 226% sau cu 33,3% de fiecare atmosferă în plus, consumul de aer comprimat reducîndu-se cu 34,8%, respectiv 4,3% pentru fiecare atmosferă suplimentară. Totuşi, la o presiune de 12 at durata de serviciu a tăişului se reduce de 5 ori, iar pierderile de aer în reţea sînt de 3,4 ori mai mari.

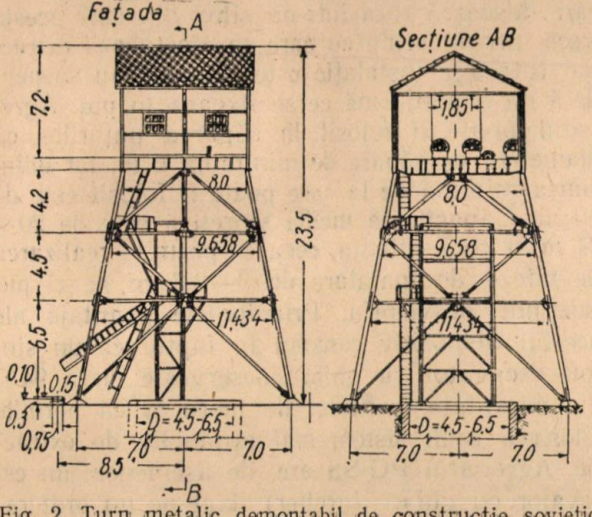


Fig. 2. Turn metalic demontabil de construcţie sovietică

Dacă rezultatele încercărilor efectuate cu ultimele construcţii de perforatoare rotative cu mare viteză de rotaţie vor fi favorabile, folosirea lor se va generaliza şi va duce la o mărire a ritmului de săpare a puţurilor de mină.

In ceea ce priveşte tipul de exploziv folosit, pentru o mai bună sfărîmare a rocii şi un coeficient mai ridicat de folosire a găurilor de mină, se întrebuinţează deobicei dinamita 62% sau 83% greu congelabilă şi capse electrice cu acţiune întîrziată cu 3—4 stadii de întîrziere în funcţie de diametrul puţului şi de numărul găurilor. Analizînd săpările rapide din ultimul timp rezultă că, viitoarele săpări de puţuri trebuie să se orienteze spre folosirea dinamitei 62%. Pentru reducerea duratei de încărcare a găurilor de mină, trebuie să se folosească tuburi de carton presat cu o lungime egală cu lungimea încărcăturii, a căror umplere să se efectueze la suprafaţă. In acest mod, se permite oarecum suprapunerea parţială a operaţiei de încărcare cu operaţia de perforare a găurilor. După cum arată practica, coeficientul de utilizare a găurilor de mină la săparea puţurilor oscilează de obi-

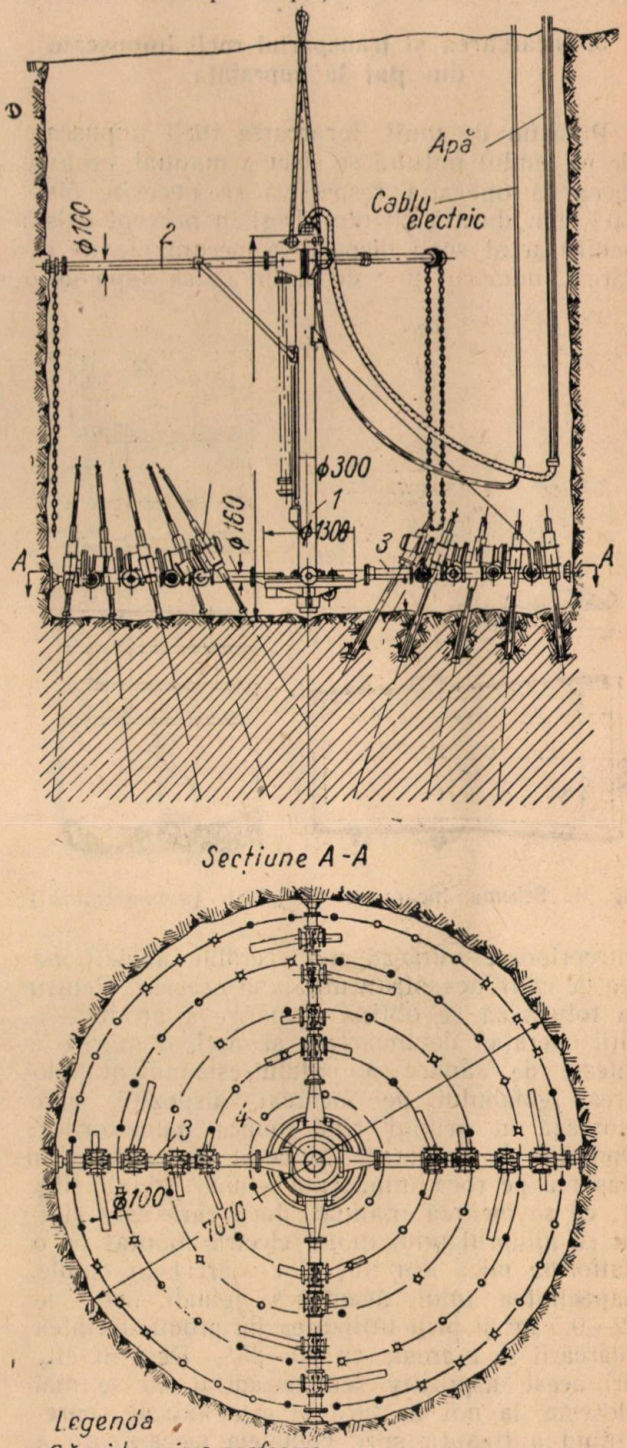


Fig. 3. Dispozitiv pentru forarea simultană a 16 găuri.

cei în limitele de 0,65—0,8 în funcţie de lungimea găurilor (este mai mic la găurile lungi).

Mărirea coeficientului de utilizare a găurilor

de mină are o foarte mare importanță practică, deoarece la o mărire de la 0,4 la 0,98 a acestuia este posibilă mărirea vitezei de săpare de la 36 la 50 m/lună.

3. Încărcarea și transportul rocii împușcate din puț la suprafață

Pînă nu de mult, încărcarea rocii împușcate de pe fundul puțului se efectúa manual, ceea ce făcea ca operația respectivă să necesite 50—60% din durata ciclului. Deși în prezent există pentru acest scop dispozitive mecanizate de încărcat, numărul mic de puțuri ce se sapă de o

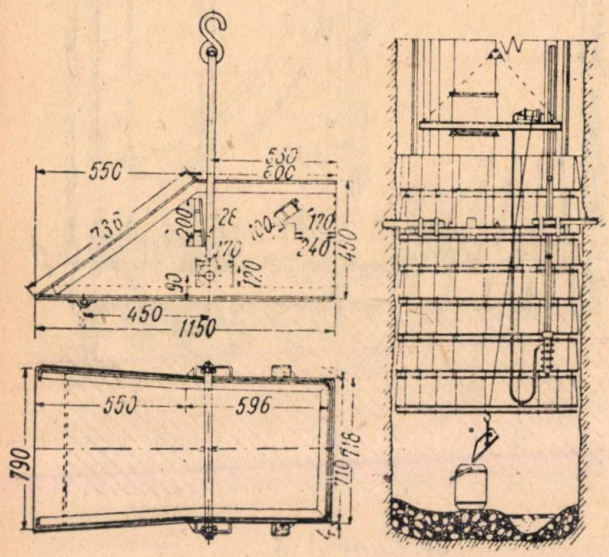


Fig. 4. Schema încărcării cu jghiab (semimecanizat)

întreprindere minieră n-ar permite achiziționarea de către aceasta a utilajului necesar. Pentru ca totuși, să se obțină o mărire a productivității operației de încărcare și, deci, o mărire a vitezei de săpare a puțului, este indicată folosirea jghiabului de încărcat, dispozitiv care ușurează în primul rînd munca muncitorilor. Operația de încărcare în acest caz constă în plasarea pe roca împușcată a unui jghiab (fig. 4), ce se încarcă manual, după care este ridicat cu ajutorul unui motor electric montat pe o platformă mică din puț și descărcat în chible. Capacitatea unui asemenea jghiab este de 0,2—0,5 m³ și prin utilizarea lui productivitatea încărcării se mărește cu 20—25%. Deși în alte țări acest dispozitiv semimecanizat nu se mai folosește, la noi în țară el este indicat reprezentînd o treaptă spre completa mecanizare a încărcării rocii împușcate în puț.

Intensificarea operației de încărcare a rocii împușcate se poate obține printr-o strictă organizare a procesului de încărcare, prin mărirea numărului de încărcătoare, prin elaborarea unor noi tipuri de încărcătoare și prin mărirea capacității extracției. Tipurile de încărcătoare folosite actualmente la săpările obișnuite și mai ales la cele rapide de puțuri, sînt încărcătoarele pneumatice BCi-1 și BCi-3, agregatul PGA-2 și agregatul PG-SS. Toate aceste tipuri de încărcătoare sînt bazate pe folosirea unui escavator cu ghiare (greifer) care prinde roca și o descarcă; fie în chible, fie într-un vas intermediar.

Tipul BCi-1 are o capacitate de 0,1 m³, iar tipul BCi-3 o capacitate de 0,05 m³. Folosirea pe larg a acestor tipuri de încărcătoare, a permis mecanizarea operației de încărcare pînă la 82,6%. Productivitatea medie a tipului BCi-1 este de 6,2 m³/h, iar cea a tipului BCi-3 de 7,9 m³/h. Față de încărcarea manuală, folosirea încărcătoarelor pneumatice a permis mărirea vitezei de săpare a puțurilor cu 25—30%, reducînd în același timp numărul de muncitori ocupați la fundul puțului.

Agregatul PGA-2 constă dintr-o instalație mai complexă la care încărcarea se efectuează cu un escavator cu ghiare (greifer) de 0,7 m³, care descarcă roca într-un siloz din care acesta trece într-un schip cu care se efectuează extracția. Intreaga instalație este plasată sau suspendată de o platformă ce se fixează în puț. Agregatul poate fi folosit la săparea puțurilor cu diametrul de săpare de minimum 6 m, iar adîncimea minimă de la care poate fi folosit este de 30 m. Capacitatea medie teoretică este de 20—24 m³/h rocă afînată, ceea ce permite realizarea de viteze de înaintare de 3—3,5 m pe zi puț susținut provizoriu. Principalele avantaje ale acestui dispozitiv constau în faptul că un singur escavator cu ghiare deservește circa 94% din suprafața frontului de lucru și că permite folosirea unui sistem mai productiv de extracție. Agregatul PG-SS are, de asemenea, un escavator cu ghiare (greifer) fixat pe un braț radial și în lungul căruia se poate deplasa, brațul putîndu-se roti în jurul axului agregatului. Agregatul se fixează în puț, prin intermediul a două serii de cîte 3 împingătoare hidraulice, plasate în 2 etaje. Capacitatea escavatorului cu ghiare (greiferului) este de 0,5 m³, capacitatea orară de încărcare fiind de 15—17 m³, ceea ce permite viteze de înaintare de 60—65 m/lună.

La săpările rapide de puțuri realizate în ultimul timp au fost folosite în special încărcătoarele tip BCi-1 și BCi-3, deoarece agregatele PG-SS și PGA-2 deși sînt mai productive, ele se află încă în stadiul de experimentare. Rezultatele cele mai bune le dau încărcătoarele BCi-1 la încărcarea rocii obținute prin abatajul mecanic cu ciocanul pneumatic și nu cu ajutorul explozibililor. Principalul neajuns al acestor încărcătoare îl constituie suprafața redusă de front pe care o pot deservi, ceea ce impune folosirea

simultană a mai multor încărcătoare în front, după cum se arată în tabela 3.

Tabela 3

Diametrul puțului util/săpare m	Tipul încărcătorului și numărul necesar de încărcătoare	
	BCi-1	BCi-3
3,5/4,5	—	1
4,0/5,0	—	1
4,5/5,5	1	2
5,0/6,0	2	2
5,5/6,5	2	—
6,0/7,0	2	—
6,5/7,5	3	—
7,0/8,0	3	—
7,5/8,5	3	—
8,0/9,0	4	—

Deoarece aceste încărcătoare au o mobilitate și capacitate redusă, în prezent în U.R.S.S. se experimentează un nou tip de încărcător pneumatic BCi-6 care prin intermediul unui mecanism de pîrghii poate acoperi întregul front de lucru. Primele încercări au arătat obținerea unei capacități de încărcare de 15 m³/h, cifră foarte bună.

★

Săparea rapidă a unui puț este posibilă numai în cazul în care se lucrează cu mașini de extracție de mare capacitate. Intotdeauna capacitatea chiblei trebuie să satisfacă deplin capacitatea de încărcare a rocii împușcate în frontul de lucru.

La săparea puțurilor, capacitatea chiblei variază de la 0,5 la 2,0 m³. Capacitatea optimă a chiblei se poate determina din condiția de satisfacere a capacității dispozitivului (sau dispozitivelor) de încărcat mecanic, și din condiții organizatorice, de exemplu din necesitatea de a se realiza evacuarea rocii într-un număr prescris de schimburi.

Avînd astfel determinată capacitatea chiblei, se poate determina în mod invers capacitatea și numărul corespunzător al dispozitivelor de încărcat. In cazul în care extracția se face cu mai multe chible se determină capacitatea totală a chiblelor.

In fig. 5, sînt date curbele care arată domeniul fiecărei capacități optime de chiblă, în funcție de adîncimea puțului și de dispozitivul de încărcat. Din figură, rezultă că capacitatea chiblei crește proporțional cu capacitatea dispozitivului de încărcare.

In ceea ce privește posibilitatea folosirii extracției, cu o singură chiblă sau cu două chible, părerile au fost mult timp împărțite și numai în ultimul timp pe baza unei analize amănunțite a celor două moduri de extracție, s-a ajuns la următoarele concluzii:

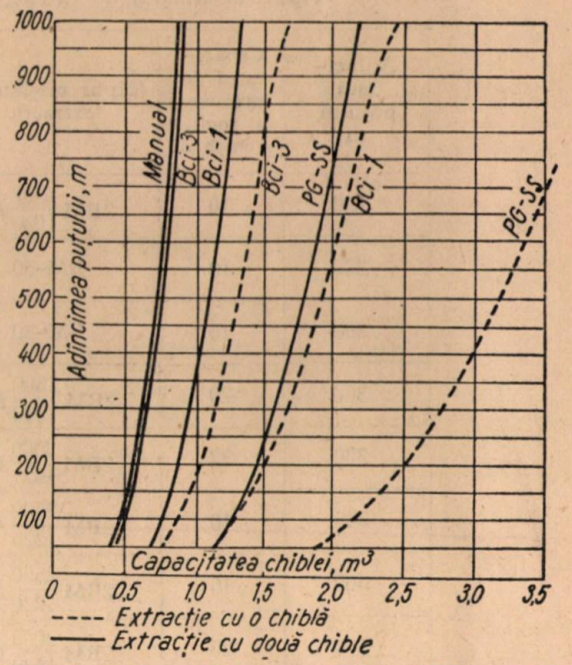


Fig. 5. Dependența dintre capacitatea chiblei, adîncimea puțului și modul de încărcare

1. Capacitatea a două instalații de extracție cu cîte o chiblă fiecare este cu 25—67% mai mare decît capacitatea unei singure instalații cu două chible.

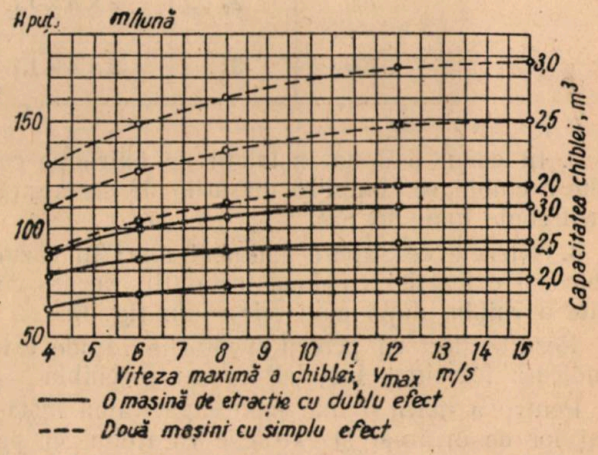


Fig. 6. Ritmurile posibile de săpare a unui puț în funcție de tipul de mașină de extracție, la diverse viteze și capacități de chiblă (pentru puț cu diametrul de 8 m și adîncime 500 m).

2. La două instalații de extracție cu cîte o chiblă fiecare, puterea totală a motoarelor de extracție este de 2—2,3 ori mai mare decît în

cazul unei singure instalaţii cu două chible. De asemenea, cheltuielile de investiţie şi cele curente, sînt şi ele mai mari la extracţia cu o chiblă faţă de extracţia cu două chible.

In ceea ce priveşte maşinile de extracţie folosite la săparea puţurilor, ele pot fi cu tamburi cilindrici sau în cazul puţurilor de mare adîncime, cu bobine. Alegerea maşinii de extracţie

Tabela 4

Tipuri de maşini de extracţie sovietice pentru săpările de puţuri

Adîncimea puţului m	Capacitatea de încărcare a rocii, m³/h	Tipul maşinii de extracţie	Capacitatea chiblei m³	Viteza maximă de extracţie m/s	Numărul de curse pe oră	Capacitatea orară medie a instalaţiei, m³
100	10	2BM $\frac{200}{1030}$ A	1,0	3,30	13,2	
300	10	BM-50	1,0	3,62	17,0	12,2
300	16	BM-30	1,5	3,62	17,0	18,4
300	20	2BM $\frac{2500}{1220}$ A	1,5	3,80	18,7	20,2
300	32	2BM $\frac{3000}{1521}$ P	2,0	5,40	20,3	31,8
500	10	2BM $\frac{2500}{1220}$ A	1,0	3,80	14,7	10,5
500	16	2BM $\frac{2500}{1220}$ A	1,5	3,80	14,7	15,9
500	20	2BM $\frac{3000}{1530}$ P	2,0	3,77	14,7	21,1
500	32	2×4×1,7	2,0	8,80	20,4	29,4
700	10	2BM-44-ML	1,0	4,65	14,1	10,1
700	16	2×4×1,7	2,0	5,36	14,2	20,5
700	20	2×4×1,7	2,0	5,36	14,2	20,5
700	32	2×4×1,7	2,0	8,80	18,1	26,0

3. In cazul a două instalaţii de extracţie cu cîte o chiblă se complică măsurile de siguranţă ce trebuie luate în puţ.

4. Vitezele de săpare sînt mai mari în cazul folosirii extracţiei cu două instalaţii, fiecare cu cîte o chiblă, după cum reiese din fig. 6.

Rezultă deci că pentru săpăturile rapide este indicată folosirea instalaţiilor cu o chiblă.

Pentru a mări şi mai mult capacitatea instalaţiilor de încărcat şi extracţie va trebui ca pe viitor să se mărească capacitatea escavatoarelor cu ghiare (greiferelor) la peste 0,5 m³, să se mărească capacitatea chiblelor şi viteza de extracţie şi de asemenea să se reducă durata manevrelor. Pentru reducerea duratei manevrelor s-au realizat dispozitive mecanizate de deschidere şi închidere a porţilor de trecere din platforme sau de la podurile de la gura puţului.

pentru săpare se face în funcţie de viteza de extracţie necesară şi de greutatea chiblei. Maşinile de extracţie mai des folosite la săpările rapide sînt indicate în tab. 4, în funcţie de adîncimea puţului şi de capacitatea dispozitivelor de încărcare din frontul de lucru.

In afară de maşina de extracţie, la o săpare de puţ funcţionează o serie de trolii pentru suspendarea diverselor utilaje în puţ. Astfel, în fig. 7, este indicat domeniul de aplicare al diverselor trolii în funcţie de adîncimea puţului, iar în fig. 8, este indicată amplasarea acestor trolii la săparea unui puţ.

In ceea ce priveşte transportul rocii de la puţ la haldă, din analiza exemplelor de săpări rapide de puţuri, rezultă că în ultimul timp, au început să fie utilizate pe larg autocamioanele basculante, care au o mai mare mobilitate, faţă

de oricare din celelalte mijloace de transport ce pot fi folosite: vagonete sau benzi. Camioanele mai des folosite au capacitate de 5 t, iar numărul de atocamioane necesare la săparea unui

mai răspîndit material de susţinere pentru puţuri este betonul ale cărui avantaje sînt: cost redus, uşurinţă de preparare, caracterul de monolit al susţinerii de beton, rezistenţă importan-

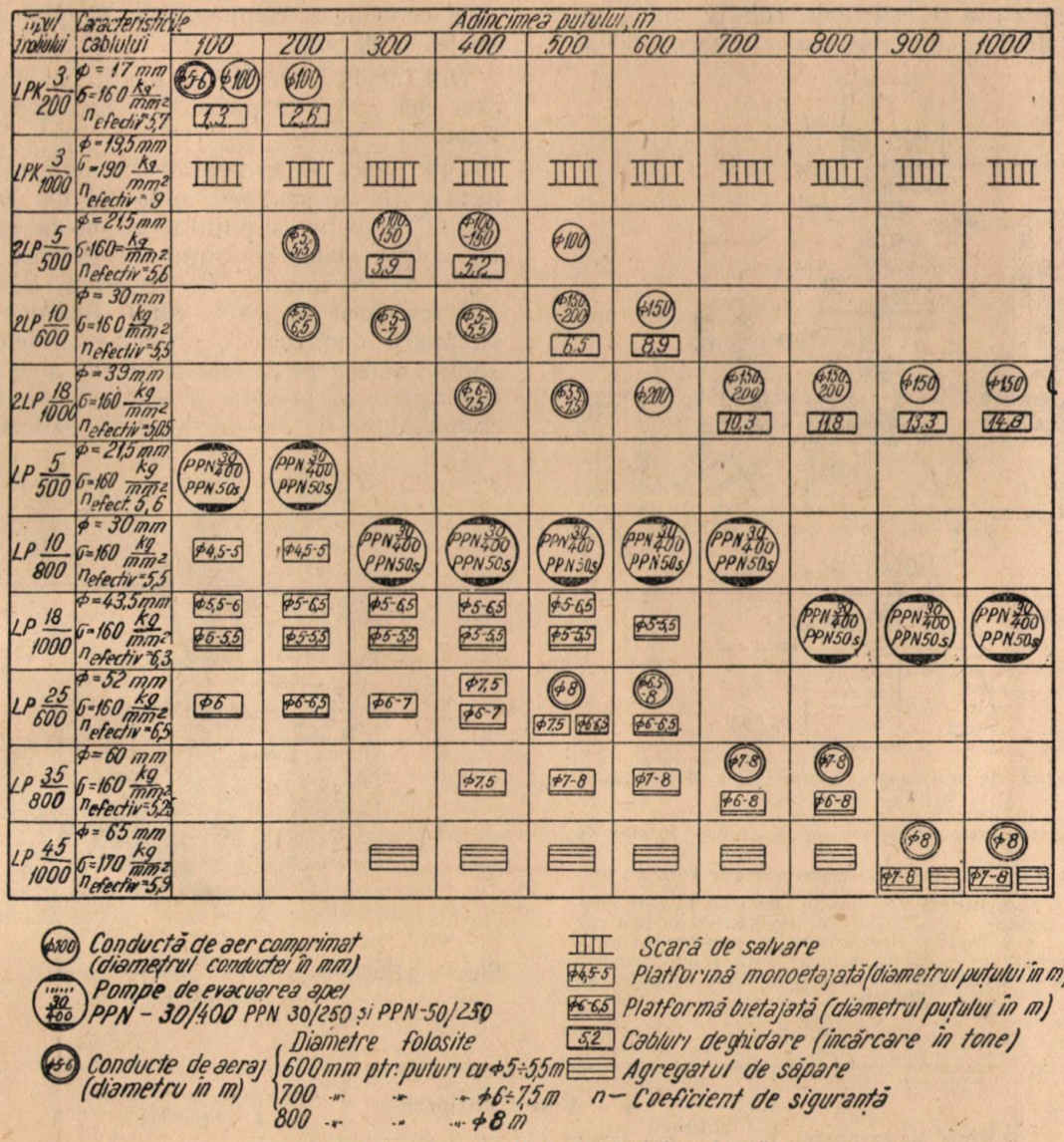


Fig. 7. Domeniul de aplicare al troliilor de săpare.

puţ este de 2. Folosirea autocamioanelor basculante reduce durata şi cheltuielile aferente montării şi demontării liniilor de transport, reducînd foarte mult şi lucrările de pregătire şi permiţînd începerea mai rapidă a săpării puţului.

4. Susţinerea puţului

Volumul de lucrări aferente executării susţinerii definitive reprezintă 35—40% din volumul total al lucrărilor de construcţie a puţului. Susţinerea puţurilor este actualmente una din cele mai grele lucrări, datorită lipsei de mecanizare a diferitelor operaţii ce necesită (cu excepţia pregătirii materialului de susţinere, a transportului său pe puţ etc.). In prezent cel tă, încastrare bună în rocile înconjurătoare. Ca neajunsuri s-ar putea cita operaţiile suplimentare de montare şi demontare a cofrajelor şi menţinerea betonului o anumită perioadă de timp în cofraj spre a se întări. Susţinerea de beton este indicată în terenurile nefisurate de tării peste cea medie, cu presiune uniformă şi cu debite de apă sub 50 m³/h.

Susţinerea din beton armat (cu 1,2—2% fierbeton) este cea mai puţin utilizată, în prezent fiind indicată numai pentru puţurile săpate în roci cu rezistenţă mică sau deranjate, cu presiune neuniformă şi debite de apă ce nu depăşesc 50 m³/h *) Aceasta prezintă avantajul unei

*) E. P. Kalmîkov: *Săparea rapidă a puţurilor*, Ugletehizdat, 1953, pag. 124.

mari rezistenţe, dar are neajunsul unei complexităţi şi greutăţi mai mari de realizare.

Susţinerea cu bolţari de beton de 25—35 kg, a căpătat o răspîndire din ce în ce mai mare, deoarece prezintă o rezistenţă relativ mare, nu necesită cofraj şi permite confecţionarea bolţa-

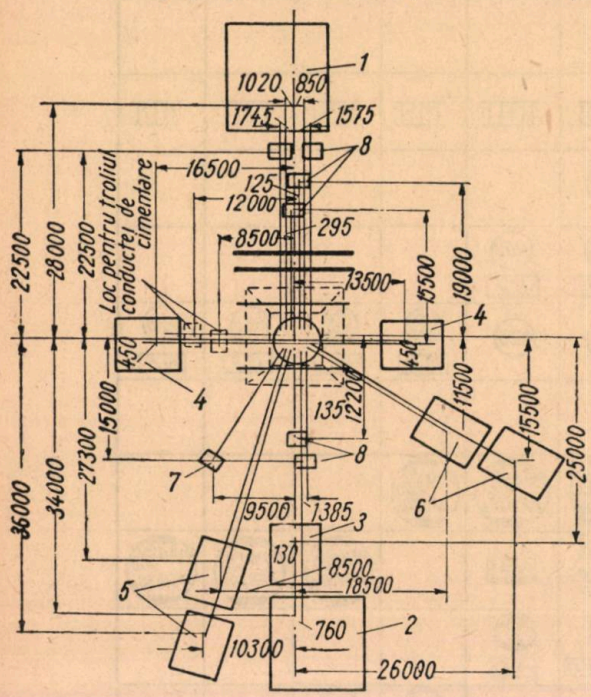


Fig. 8. Schema de amplasare a maşinilor de extracţie şi a troliilor de săpare:

1 — maşină de extracţie 2—BM $\frac{3000}{15.1}$ P; *2* — maşină de extracţie BM $\frac{2500}{2020}$ A; *3* — troliu electric PRL-25 pentru platforma suspendată; *4* — troliu electric PRL-15 pentu pompa suspendată; *5* — troliu electric PRL-25 pentru tuburi de aeraj; *6* — troliu electric PRL-15 pentru conducta de aer comprimat; *7* — troliu manual PRL-5 pentru scara de salvare; *8* — troliu electric PRL-15 pentru cablurile de ghidare.

susţinere şi rocă cu mortar de ciment, cost ridicat al susţinerii. Domeniul de aplicare este în roci de tărie medie şi mare, cu presiune uniformă şi debite de 10—15m³/h. Dăm în tab. 5 date economice comparative asupra diverselor susţineri de puţ.

Din tabela 5 rezultă că susţinerea din bolţari, este cea mai scumpă şi cea mai greu de realizat.

Din punct de vedere al mecanizării cel mai indicat tip de susţinere este cel din beton monolitic. Susţinerea puţului se poate realiza, fie cu cofraj mobil continuu (betonarea efectuîndu-se de jos în sus), fie cu cofraj de înaintare (la betonarea de jos în sus). Pentru executarea susţinerii după aceste procedee, trebuie ca betonul să facă priză foarte repede şi la 2—3 ore după priză să prezinte o rezistenţă de rupere la compresiune de 30—50 kg/cm². In vederea rea-

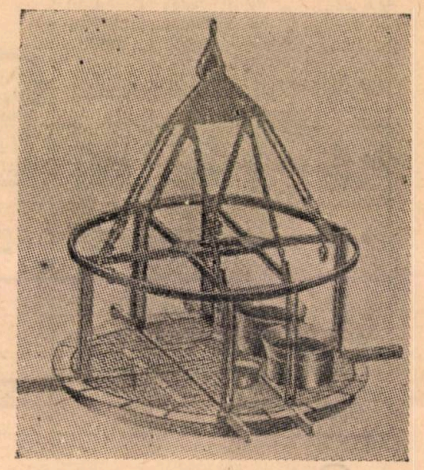


Fig. 9. Platforma PP-3S pentru executarea susţinerii puţurilor de mină.

Tabela 5

Tipul de susţinere	Grosimea susţinerii	Costul susţinerii		Greutatea de realizare a susţinerii	
		1 m puţ	1 m³	1 m puţ	(om schimb) 1 m³
Beton	400 / 500	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100
Beton armat . . .	400 / 500	139 / 140	140 / 138	127 / 134	127 / 127
Bolţari	400 / 500	182 / 180	196 / 192	138 / 152	140 / 156
Cărămidă	400 / 500	160 / 160	181 / 130	140 / 140	116 / 117

rilor pe scară industrială. Ca neajunsuri, acest tip de susţinere prezintă: umplerea greoaie cu mortar a rosturilor, aşezare destul de grea şi complicată, rezistenţa redusă a mortarului din rosturi, necesitatea umplerii spaţiului dintre

lizării acestor deziderate se introduce în beton 10% $CaCl_2$ (din greutatea cimentului), ceea ce permite obţinerea prizei în circa 1 oră.

Prin folosirea acţiunii calorice a razelor infraroşii betonul obţine la două ore după priză o

rezistență de rupere la compresiune de 30—85 kg/cm² (procedeul este însă interzis în puțurile cu emanații de gaze).

Pentru mărirea vitezei de execuție este necesar ca susținerea puțului să se efectueze, paralel cu săparea, realizîndu-se astfel o mărire cu 20—30% a ritmului de săpare. Pentru aplicarea acestui procedeu este necesar un utilaj compus din platforma PP-3S ce constă dintr-o platformă inferioară, o ramă superioară metalică unite prin intermediul a 6 stîlpi metalici, dispozitivul de prindere și utilajul electric. Pentru executarea inelelor de sprijin ale susținerii această platformă se îmbracă într-o carcasă alcătuită din piese amovibile. Fixarea platformei se face prin 6 grinzi de sprijin culisabile ce se plasează în lăcașe special prevăzute în susținerea în prealabil realizată. Căile de trecere a chiblelor sînt protejate. Dedesubtul acestei platforme de lucru se montează platforma de protecție NPR-3S, ce servește ca fixare a cablurilor de ghidare a extracției de materiale și de rocă. Această ramă constă dintr-o carcasă metalică, care se suspendă în puț cu ajutorul cablurilor.

Intregul aparataj este condus de la un tablou de comandă al troliilor tip PUSS-1, care poate comanda 6 sau 8 trolii electrice, simultan, parțial sau pe grupe aparte.

5. Evacuarea apelor și aerajul

Ritmul de săpare al unui puț, este influențat în cel mai înalt grad, de debitul de apă din puț. Utilajul folosit la evacuarea apei depinde în mare măsură de debitul de apă ce trebuie evacuat. Astfel la debite de pînă 6 m³/h, se folosesc pompe înecate pneumatice care refulează apa în chible cu care aceasta este scoasă la suprafață. La debite mai mari trebuie folosite pompe suspendate care să evacueze apa direct la suprafață (în cazul adîncimilor mici), fie într-un rezervor intermediar amenajat în puț sau în peretele puțului. Tipurile de pompe suspendate și caracteristicile lor sînt date în tabela 6.

In cazul folosirii unui rezervor intermediar, pompele (orizontale sau verticale) ce deservesc acest rezervor, trebuie să aibă debitul egal cu debitul pompei ce refulează apa în rezervor.

La săparea puțurilor și mai ales la săparea rapidă este indicat folosirea aerajului combinat. Utilajul necesar trebuie astfel ales ca aerisirea frontului de lucru după împușcare să fie realizată în decurs de maximum 20 minute.

Realizarea unei viteze de săpare de peste 140 m/lună *s-a obținut prin aplicarea simultană a mai multor sisteme moderne de realizare a fiecărei operații în parte. Din analizarea săpărilor rapide de puțuri efectuate în U.R.S.S. se pot trage următoarele concluzii:*

1. In toate cazurile, pînă la începerea săpării rapide a puțului, erau realizate: a) toate construcțiile provizorii și definitive necesare săpării; b) dotarea completă a puțului cu utilajele și mecanisme necesare săpării; c) asigurarea șantierului cu cantitatea necesară maximă (inclusiv rezerve) de: materiale, unelte, energie electrică și pneumatică, cum și de cadre de mineri și tehnice.

2. Toate operațiile aferente săpării au fost mecanizate la maximum, iar realizarea lor se efectua după grafice ciclice aparte, care se încadrau perfect în graficul general de executare a puțului.

3. Executarea susținerii definitive la circa 50% din puțurile săpate rapid, s-a făcut paralel cu săparea.

4. Construcția puțului a fost urmărită foarte îndeaproape din punct de vedere tehnic și organizatoric, fapt care a permis evitarea avariilor, a nerespectărilor de grafice și a opririlor inutile, sesizarea la timp a inovațiilor și continua adaptare a proiectului la condițiile variabile de săpare.

Tabela 6

Caracteristici \ Tipuri de pompe	PPN-50	PPN-30	PN-24	PP-20	NVZ-1
Debit, m³/h	50	30	24	20	16
Presiune, m col. apă	250	250	200	100	60
Gabaritul pompei, kW	75	45	29	11	5,7
Gabaritul pompei, mm					
lungime	7 000	7 260	6 370	3 640	800
în plan	950×990	950×990	920×900	550×770	300×300
Greutatea pompei, kg	2 500	2 780	2 000	350	45

Bibliografie

[1] *Pokrovskii N. M.:* Săparea puțurilor prin procedee obișnuite, Ugletehizdat, 1952.

[2] *Sarmilo G. V.:* Utilaj modern pentru săparea puţurilor, Ugletehizdat, 1953.
[3] *Kalmîcov E. P.:* Săparea rapidă a puţurilor, Ugletehizdat, 1953.
[4] *Griner A. S.:* Organizarea săpării puţurilor cu mecanizarea complexă a operaţiilor de perforare, încărcare şi extracţie, Ugolii, 1/1952, pag. 18—22.
[5] *Mankovskii G. I.:* Problema procedeului de săpare a puţurilor adînci, Ugolii, 2/1952, pag. 1—3.
[6] *Sarmilo G. V.:* Utilaj de săpare pentru realizarea susţinerii definitive a puţului paralel cu săparea, Ugolii, 2/1952, pag. 10—14.
[7] *Brovman I. V.:* Despre procedeul de săpare a puţurilor adînci, Ugolii, 7/1952, pag. 3—9.
[8] *Maliovanov D. I.:* Concluziile încercărilor industriale ale noilor maşini de încărcat pentru săparea puţurilor, Ugolii, 1/1953, pag. 8—16.
[9] *Mindeli E. O.:* Problema folosirii instalaţiilor de extracţie cu una sau cu două chible la săparea puţurilor, Ugolii, 1/1954, pag. 16—21.
[10] *Ianciur A. M.:* Săparea capetelor de puţ, Ugolii, 5/1954, pag. 13—17.
[11] *Balbacian I. A.:* Căile de îmbunătăţire a tehnicii săpării puţurilor, Ugolii, 6/1954, pag. 7—11.
[12] *Meliovanov D. I.:* Utilaj nou pentru săparea puţurilor, Ugolii, 6/1954, pag. 11—18.
[13] *Davîdov P. M.:* 120,6 m puţ pe lună Mehanizaţia trudoem hix i tiajolix rabot, 3/1954, pag. 6—10.

★

АНАЛИЗ ДОСТИЖЕНИЙ В ОБЛАСТИ ПРОХОДКИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТВОЛОВ

Р е з ю м е

На основе советской специальной литературы излагаются способы и организация работ по скоростной проходке стволов шахт в Советском Союзе, достигшей скорости 120 м в месяц.

NOTE

Consideraţii asupra măsurării grosimii zăcămintelor de formă filoniană

Ing. D. Deleanu

In calcularea tonajului de minereu dat de un zăcămînt de formă filoniană, se ia în calcul în mod obişnuit grosimea g măsurată pe perpendiculara dusă între culcuşul şi acoperişul filonului.

Grosimea g înmulţită cu înălţimea i dintre orizonturile în care se găseşte cuprins panoul şi cu lungimea l a panoului, dă volumul V în m³ al rezervelor cuprinse în panou. Pe planurile de abataj un panou se reprezintă ca în fig. 1, adică proiecţia filonului pe planul în care este cuprins i.

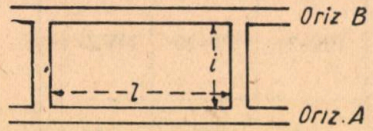


Fig. 1

Acest fel de măsurare este introdus în prezent la toate unităţile miniere în calcularea rezervelor şi a fost omologat de către Comitetul Geologic.

Tonajul se obţine înmulţindu-se volum V cu greutatea specifică a minerului respectiv.

Acest tonaj reprezintă rezerva geologică în zăcămînt cuprinsă între culcuşul şi acoperişul filonului.

$$V + g \cdot l \cdot i \qquad (1)$$
$$T = V \cdot d$$

în care :

V **este volumul, în m³ ;**
g — **grosimea filonului, în m :**
i — **înălţimea panoului, în m ;**
l — **lungimea panoului, în m ;**
T — **tonajul, în t ;**
d — **greutatea specifică.**

Este de amintit că, evaluîndu-se în acest fel rezerva geologică, se oferă posibilitatea să se controleze felul în care se execută selecţionarea minereului pe timpul exploatării, deoarece excavarea nu se limitează în cazul filoanelor mai subţiri numai la extragerea minereului dintre culcuş şi acoperiş, ci se scoate şi sterilul din pereţi.

Cunoscîndu-se caracteristicile de exploatare locale se pot în acest fel acorda coeficienţi de steril sau de diluare, obligîndu-se exploatarea să-şi verifice sau corecteze operaţia de selecţionare în anumite limite.

Acest fel de a se calcula volumul V al unui filon introducîndu-se grosimea măsurată după perpendiculară dusă între culcuşul şi acoperişul filonului nu este însă valabil decît numai în cazul în care filonul se prezintă vertical.

In adevăr, suprafaţa S care reprezintă secţiunea perpendiculară pe grosimea filonului este dată de relaţia

$$S = b \cdot 1$$

în care b este baza şi i înălţimea.

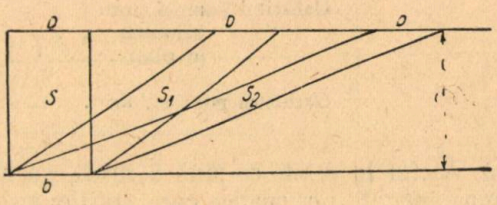


Fig. 2

Din geometria plană se cunoaşte că suprafeţele patrulaterelor care au baza şi înălţimea comune sînt echivalente.

Deci suprafaţa S a unui patrulater care reprezintă secţiunea perpendiculară pe grosimea filonului şi se găseşte în poziţie verticală, este echivalentă cu ori care alt patrulater S_1, $S_2 ... S_n$ înclinat, care are aceeaşi bază şi înălţime $(b \cdot i)$ cu a patrulaterului vertical (fig. 2).

In consecință, măsurarea exactă a suprafeței patrulaterului înclinat sau vertical care ar reprezenta secțiunea perpendiculară pe direcția grosimii unui filon se execută după formula $S = b \cdot i$.

Cînd însă se adoptă măsurarea grosimii filonului după perpendiculara dintre culcuș și acoperiș, iar drept înălțime se ia distanța între orizonturi, se obține o valoare mai mică a suprafeței și deci și a volumului și tonajului panoului calculat.

Acest lucru reiese simplu deoarece $g < b$, dreapta b fiind oblică față de g (fig. 3).

Diferența între suprafețele $S - S_1$ pentru care s-a luat pentru prima grosimea egal b, iar pentru a doua egală cu g, este funcție de înălțimea i' a triunghiurilor T_1 și T_2, de înclinarea filonului β și de înălțimea i măsurată între cele două orizonturi, lucru care reese din relația (2) obținînd :

$$S = T_1 + T_2 + D$$

în care :

T_1 este suprafața $ABB' = \dfrac{b \cdot i'}{2}$

T_2 = suprafața $CDE = \dfrac{b \cdot i'}{2}$

D = suprafața $BCEB'$

$S_1 = g \cdot i = b \sin \beta \cdot i$

$S - S_1 = (T_1 + T_2) + D - b \sin \beta \cdot i$

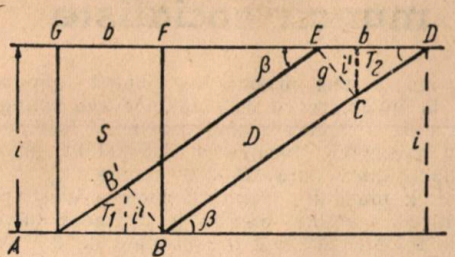


Fig. 3

ori

$$T_1 = T_2$$

deci

$$S - S_1 = 2\ T_1 + D - b \sin \beta \cdot i$$
$$D = g \cdot \overline{BC} = b \sin \beta \cdot \overline{BC}$$
$$S - S_1 = b \cdot i' + b \sin \beta \cdot \overline{BC} - b \sin \beta \cdot i$$
$$S - S_1 = b\ [i + \sin \beta\ (\overline{BC} - i)]$$

In cazul cînd $b = 2$ m, vom avea :

pentru $\beta = 75^0$ . . . . . $g = 1{,}90$ m
pentru $\beta = 45^0$ . . . . . $g = 1{,}41$ m

Pentru un panou cu $l = 50$ m și $i = 50$ m, vor rezulta următoarele diferențe de volume :

Pentru $\beta = 75^0$:

$V = 2 \cdot 50 \cdot 50 = 5\,000$ m³
$V_1 = 1.90 \cdot 50 \cdot 50 = 5\,750$ m³
$V - V_1 = 5\,000 - 4\,750 = 250$ m³.

Pentru $\beta = 45^\circ$

$V = 2 \cdot 50 \cdot 50 = 5\,000$ m³
$V_1 = 1{,}41 \cdot 50 \cdot 50 = 3\,525$ m³.
$V - V_1 = 5\,000 - 3\,525 = 1\,475$ m³

Aceste diferențe de 250 m³ și 1 475 m³ sînt calculate pentru un panou, adică numai o parte din filon, cuprinsă între două suitori învecinate și două orizonturi.

Pentru n panouri, cîte are un filon, diferențele vor fi de n ori mai mari.

In consecință, ele nu pot fi neglijate chiar dacă înclinările filonului sînt mici și este necesar să se introducă un corectiv care să le înlăture.

Aceste diferențe sînt eliminate cînd măsurarea grosimii filonului se execută pe direcția orizontalei b în loc să se măsoare după perpendiculara dusă între culcușul și acoperișul filonului.

De asemenea, este preferabil să se taie brazdele pentru eșantionarea zăcămîntului tot după orizontală și să se renunțe la tăierea brazdelor după perpendiculara dusă între culcușul și acoperișul filonului cînd probele se culeg din front *).

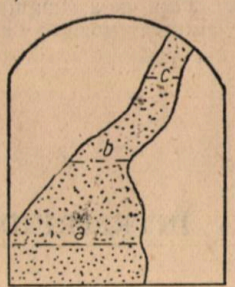


Fig. 4

In acest fel se obține și avantajul că brazda (șlițul) cuprinde o porțiune mai mare din filon, încît cantitatea de minereu pentru probă va fi culeasă de pe o suprafață mai întinsă și deci proba va fi mai reprezentativă.

In exemplul citat mai sus s-au calculat diferențele care ar rezulta prin cele două feluri de a se măsura grosimea, considerîndu-se o grosime a filonului de 2 m, ceea ce se întîlnește mai rar deoarece în mod obișnuit zăcămintele filoniene sînt mai subțiri.

Cînd grosimile scad la jumătate și volumele vor scădea proporțional însă fără ca diferențele amintite să devină neglijabile.

Pentru a ilustra cele de mai sus, să considerăm cazul cel mai frecvent cînd grosimile filonului variază în

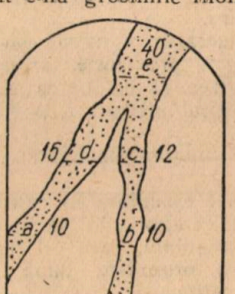


Fig. 5

jur de 100 cm, iar distanțele între suitori și între orizonturi sînt de cîte 50 m, vom avea:

Pentru $\beta = 75^0$ . . . . . $g = 0{,}95$ m
Pentru $\beta = 45^0$ . . . . . $g = 0.70$ m

Pentru $\beta = 75^0$:
$V = 1 \cdot 50 \cdot 50 = 2\,500$ m³
$V_1 = 0{,}95 \cdot 50 \cdot 50 = 2\,375$ m³ $\quad V - V_1 = 125$ m³

Pentru $\beta = 45^0$:
$V = 1 \cdot 50 \cdot 50 = 2\,500$ m³
$V_2 = 0{,}70 \cdot 50 \cdot 50 = 1\,750$ m³. $\quad V - V_1 = 750$ m³

*) Cînd măsurarea grosimilor se execută în tavan se măsoară baza reală b, iar $b = g$.

Dacă se consideră un minereu cu o greutatea specifică egală cu 2,7 se obţin diferenţe în tonaj pentru un singur panou:

$\beta = 75^0$ $125 \cdot 2{,}7 = 337$ t
$\beta = 45^0$ $750 \cdot 2{,}7 = 2\,025$ t.

Natural că pentru n panouri ale unui zăcămînt filonian aceste diferenţe vor deveni de n ori mai mari.

In consecinţă reiese că este de recomandat să se măsoare grosimea filonului după orizontala care intercepteză filonul, în locul perpendicularei între acoperişul şi culcuşul filonului, iar volumul să fie calculat după formula:

$$V = b \cdot l \cdot i$$

şi brazda să fie tăiată de-a lungul orizontalei *(b)*.

In practică măsurarea grosimii filonului într-un punct anumit se execută de obicei luîndu-se media a trei măsurători efectuate în apropiere de acoperiş, în mijlocul frontului şi în apropiere de talpă, obţinîndu-se:

$$g = \frac{a + b + c}{3}.$$

Acest procedeu se aplică numai în cazul în care filonul se prezintă în front cu diferite grosimi sensibil diferite (fig. 4).

Dacă filonul se prezintă în front cu ramificaţii se aplică formula:

$$g = \frac{a + b + c + d + e}{3}$$

prin care se trece la măsurarea parţială a ramurilor la fel spre talpă, în mijloc şi spre tavanul frontului, făcîndu-se media lor raportată la cele trei măsurători (fig. 5).

DIN VIAŢA INTREPRINDERILOR

Metoda şi rezultatele echipei conduse de minerul fruntaş Haidu Iuliu, erou al muncii socialiste

Vom arăta în nota de faţă metoda de lucru şi rezultatele obţinute de echipa condusă de tov. Haidu Iuliu, erou al muncii socialiste, la o înaintare din mina Petrila.

Lucrarea minieră respectivă are un caracter de urgenţă, în vederea stabilirii legăturii între partea estică a cîmpului minier cu puţul orb nr. 7. Ea va deservi transportul producţiei şi al materialului pe toată durata exploatării stratelor din partea de est.

Datorită duratei lungi de exploatare a zăcămintelor din acest etaj (aproximativ 12 ani), galeria va trebui menţinută în perfectă stare, pînă la terminarea completă a acestei porţiuni.

In prezent, lucrarea minieră este susţinută în lemn de stejar, susţinere provizorie, iar după terminare se va proceda la lărgirea şi betonarea ei pe toată porţiunea cuprinsă între puţul orb nr. 7 şi galeria de ocol a puţului orb nr. 6.

Galeria are o lungime de 800 m cu profilul de săpare de 8,10 m².

Lucrarea a fost executată în culcuşul stratului 3 şi a străbătut roci de categoria IV de tipul gresiilor nisipoase, cu stratificaţie regulată, rare ori marne compacte.

Inaintarea s-a organizat după principiul executării succesive a operaţiilor.

Utilaje. Perforarea s'a executat cu două perforatoare susţinute manual de tip Böhler. Muncitorii au fost dotaţi cu măşti de praf.

Indreptarea pereţilor, cît şi executarea pilugilor s-a făcut cu un ciocan de abataj.

Sfredelele întrebuinţate la perforare au fost din oţel, hexagonal, cu diametru de 7/8" cu floarea în formă de daltă.

In fiecare schimb erau necesare 4 sfredele pentru baterea găurilor conform schemei de împuşcare.

Incărcare. In rocă masivă, se încărca într-un ciclu un volum de circa 11 m³, în vagonete de 1 m³, fiind necesar un număr de 20 de vagonete.

La început încărcarea se făcea manual de pe o podiţură de tablă, cu lopeţi.

Incărcarea unui vagonet necesita 11 minute.

In urma îmbunătăţirii muncii brigăzii, încărcarea manuală a fost înlocuită prin introducerea unei maşini de încărcat de tip EPM—1.

In urma acestei măsuri, s-a mărit productivitatea muncii la încărcare cu 30% faţă de cea manuală.

Durata de încărcare a unui vagonet a fost de 7-8 min. inclusiv manevrele. Incărcarea materialului provenit dintr-o împuşcătură dura 90—100 minute.

Folosirea maşinii a permis reducerea efectivului necesar pentru încărcare, precum şi uşurarea lucrului. Vagonetele folosite au avut o capacitate de 0,71 m³, şinele pentru linia ferată definitivă au fost de tipul 9 kg/m. In timpul înaintării au fost folosite panouri de linie ferată de 2 m lungime, care erau înlocuite cu şine lungi, de îndată ce era loc pentru aceasta.

In apropierea locului de muncă, la circa 50 metri a fost montată o linie dublă pentru manevra vagonetelor goale. Linia dublă se deplasa înspre frontul de lucru la fiecare 50 m de înaintare.

Transportul pe galerii a fost făcut cu o locomotivă acţionată de acumulatori cu o greutate de 2 tone, putînd trage trenuri de 8 vagonete, cu o viteză de 10 km/h.

Lungimea galeriei ce urma să fie săpată şi prezenţa prafului au determinat ca aerisirea galeriei să fie studiată mai amănunţit. Au fost folosite tuburi de aerisire din tablă, în lungimi de 2 m cu flanşe şi garnituri. Diametrul tuburilor a fost de 400 mm, socotindu-se că cele cu diametrul de 300 mm, ar prezenta o rezistenţă prea mare pentru debitul de aer necesar.

Ventilatoarele folosite au fost acţionate electric cu motoare de 5 CP, cu rotaţie de 2 900 rot./min. Ele au fost aşezate la 200 metri unul de altul.

Iluminarea locului de muncă s-a făcut cu lămpi pneumatice ce erau mutate pe măsura înaintării galeriei.

Alimentarea cu energie. Pentru efectuarea diverselor operaţii s-a folosit atît energia aerului comprimat (perforare, îndreptarea pereţilor), cît şi energia electrică (maşina de încărcat).

Aerul comprimat a fost furnizat de staţia de compresoare centrală, montată la suprafaţă. Conducta de aer comprimat de la ramificaţia principală pînă la locul de muncă a avut diametrul de 100 mm şi dispunea la locul de muncă de o priză cu trei furtune dispuse astfel: unul pentru lampă electro-pneumatică şi două pentru perforatoare care lucrează simultan în front.

Conducta a fost prelungită zilnic, odată cu montarea

tuburilor de aerisire, operația făcîndu-se atunci cînd nu stînjenea găurirea sau efectuarea pilugilor cu ciocanul de abataj.

Aerul la locul de muncă ajungea la presiunea de 3,5 at, uneori scăzînd pînă la 2,5 at.

Curentul electric a fost furnizat de stația centrală subterană de transformatori 6 000/380/220 V, situată în apropierea puțului orb nr. 5 printr-un cablu armat de 3x6 mm² și 3x16 mm² pentru mașina de încărcat.

Materialele folosite la împușcare: dinamita nr. III și capse nr. 8 cu fitil, în cantitățile următoare: dinamită 400—500 g la o gaură, în total 10—12 kg. pentru un ciclu; capse = 24 bucăți, fitil 1,50 m/gaură = 36 m. Materialele folosite la susținere pentru un metru de galerie: gorun 0,08 m³, margini de gorun 35 buc.

Cadrele de susținere se așezau la distanță de 0,80 m, afară de porțiunile unde presiunea sau crăpăturile rocei au determinat reducerea distanței dintre cadre la 0,50 m. In porțiunea din apropierea galeriei de ocol a puțului orb nr. 5, unde presiunea s-a manifestat mai puternic, galeria a fost betonată, iar datorită faptului că nici acesta n-a satisfăcut pe deplin susținerea s-a întărit prin juguri în formă poligonală.

Lemnul a fost pregătit la fața locului, iar transportul lui de la suprafață pînă la locul de depozitare, s-a făcut de către o echipă compusă de doi muncitori lemnari.

S-a lucrat în trei schimburi de cîte opt ore pe zi. Echipa se compunea în fiecare schimb din patru muncitori și anume: doi muncitori la perforare, doi muncitori la susținere, iar cînd operațiile de perforare și de susținere erau terminate, toți muncitorii treceau la executarea operațiilor de împușcare, apoi la încărcarea materialului rezultat din împușcare. In urma introducerii mașinii de încărcat, operațiile de perforare, susținere și împușcare au rămas neschimbate, iar pentru încărcare echipa s-a împărțit astfel: un muncitor la mînuirea mașinii, doi la manevrarea vagonetelor și unul pentru apropierea materialului de la marginile galeriei.

Inafară de acestea mai avea un maistru miner pentru supraveghere și un maistru artificier, care deservea și alte locuri de muncă.

Muncitorii ce compuneau echipa pe fiecare schimb erau de următoarele categorii: un miner, un ajutor miner, 2 vagonetari, iar vechimea lor varia între 10—15 ani în subteran.

Realizările echipei. Lungimea medie a găurilor de mîntă a fost de 1,25 m, iar coeficientul de rupere al găurilor era de 0,96 de unde rezulta o înaintare pe ciclu de 1,20 m.

Se realizau trei cicluri pe zi, dintre care numai două erau destinate înaintării propriu-zisă, iar unul pentru operații de susținere, amenajare etc.

In cele două cicluri se înainta cu 2,50 m, ceea ce dădea o înaintare medie lunară de 62,50 m.

In condițiile normale de lucru procesele care formau ciclul de înaintare erau:

— perforarea găurilor	3 ore 12 minute
— împușcarea	0 „ 30 „
— aerisirea	0 „ 30 „
— încărcarea materialului . . .	3 „ 30 „
Total	7 ore 42 minute

Restul pînă la 8 ore, era folosit pentru lucrări auxiliare.

Productivitatea realizată a fost de 0,20 m/post, ceea ce reprezintă o depășire de 33% față de productivitatea planificată de 0,15 m/post.

Analizînd aceste realizări obținute de echipa tov. Haidu Iuliu și comparînd cu rezultatele altor echipe care, lucrînd în aceleași condiții și cu aceleași utilaje, au obținut viteze ce nu depășesc 25 m pe lună, ajungem la concluzia că aceste rezultate se datoresc următoarelor cauze:

1) lucrul după graficul ciclic;
2) mecanizarea procesului de încărcare;
3) calificările corespunzătoare locului de muncă;
4) buna organizare a echipei;
5) aprovizionarea frontului de lucru cu materialele corespunzătoare.

In urma acestor realizări, echipa a obținut cîștiguri însemnate. Astfel tov. Haidu Iuliu, pe luna iulie 1954 a cîștigat 1 272,34 lei, iar minerii Haionel Ștefan, Toth Wilhelm și Santo Ștefan au realizat cîștiguri ce variază între 1 208 lei și 936,92 lei. In plus, echipa a mai obținut suma de 6 250 lei ca premiu pentru depășirea ciclurilor planificate.

Exemplul acestei echipe, trebuie urmat de toate echipele de mineri din țara noastră.

Măsuri luate pentru îmbunătățirea calității cărbunilor și accelerarea livrărilor la I. C. Cîmpulung

Creșterea productivității în minele carbonifere de stat impune luarea măsurilor pentru asigurarea îmbunătățirii calității cărbunilor cît și a livrării acestora.

Astfel la I. C. Cîmpulung din cauza așezării dispersate a minelor, atît transportul cît și posibilitățile de încărcare și control al calității se făcea cu multă greutate.

Pentru ameliorarea acestei situații s-au luat o serie de măsuri practice.

In cadrul transportului de cărbuni mărunți la Schitu Goleşti s-a montat un transportor alimentat de un mic siloz. Acest nou sistem înlocuiește cu succes vechea formă de transport, care se făcea cu funicularul prin ridicarea vagoneților într-o stație intermediară. Prin aceasta s-a redus stagnările în alimentare și s-a descongestionat linia funicularului.

Pentru îmbunătățirea calității producției s-au organizat echipe de alegere a sterilului vizibil, pe benzile și craterele de la suprafață și s-a introdus la locul de muncă procentul de steril vizibil, antrenînd prin aceasta pe muncitorii din subteran în munca de îmbunătățire a calității.

Pentru verificarea rapidă a calității s-a instalat și pus în funcție un laborator pentru analize.

Din experienţa ţărilor de democraţie populară

FIXAREA CABLURILOR ELECTRICE IN MINA (R. D. GERMANĂ)

Cablurile se fixează în galeriile de mină cu ajutorul unor brăţări, cu şuruburi care se fixează în pereţii galeriei. Montarea este mult mai bună dacă se utilizează metoda de fixare propusă.

Dispozitivul de fixare a cablurilor (fig. 1) este format din corpul de fixare *(1)* confecţionat din tablă; de

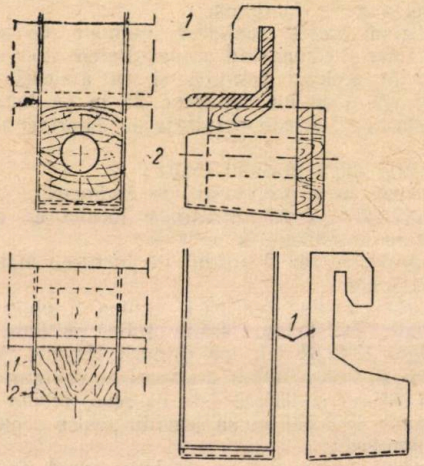


Fig. 1

aceasta aparţin două piese de lemn *(2)* care au şanţ corespunzător pentru cablu. Una din cele două piese de lemn are forma de pană, care strînge corpul de fixare şi cablul de construcţia metalică a galeriei. Cu ajutorul acestui dispozitiv de fixare atît montarea cît şi demontarea cablurilor devin mult mai simple şi se realizează economii considerabile.

DISPOZITIV AUTOMAT DE OPRIRE PENTRU VAGONEŢI (R. P. UNGARĂ)

Pe grinda de susţinere este suspendată o bară *a* (fig. 1) de care se loveşte vagonetul în mersul lui. Cînd vagonetul vine încet, lovitura nu este puternică. Atunci cînd vagonetul a scăpat şi vine repede, el loveşte bara puternic; la rîndul ei loveşte cîrligul *b* care ţine un

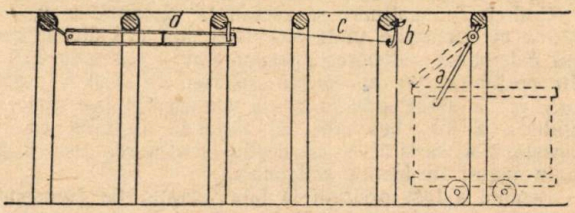


Fig. 1

cablu de sîrmă *c* şi în modul acesta bara de oprire a vagoneţilor *d* în funcţie, oprind vagonetul.

MECANIZAREA MANEVRELOR IN MINE (R.P. BULGARIA)

In R.P. Bulgaria s-a experimentat cu rezultate bune o instalaţie de manevră a vagoneţilor formată dintr-o bandă (fig. 1) prevăzută cu dinţi situaţi la distanţa unui vagonet. Aceşti dinţi se agaţă de o traversă aşezată între roţile vagonetului şi împing vagoneţii înainte sau înapoi.

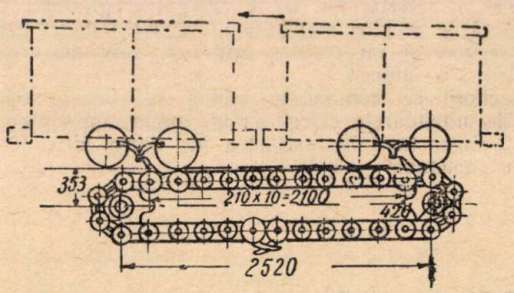


Fig. 1

Banda transportoare este acţionată de un electromotor prevăzut cu un reductor de viteză, un întrerupător automat şi un releu termic, pentru a preveni supra-solicitarea motorului.

Comanda se face de la distanţă cu ajutorul unui buton de comandă.

Instalaţia lucrează sigur, construcţia ei este simplă şi manipularea nu cere un personal cu calificare specială.

INOVAŢII

Dispozitiv pentru perforarea conductelor sub presiune

(Inovaţia tov. Marcu Gheorghe, Trustul Cărbunelui Petroşani, Mina Lonea III).

Pentru montarea derivaţiilor pe conductele de aer comprimat sau de lichide sub presiune, este necesară izolarea porţiunii respective pentru toată durata operaţiilor de găurire a conductei şi pentru montarea robinetului de derivaţie.

In multe cazuri. cum ar fi spre exemplu în minele de cărbuni, întreruperea alimentării cu aer comprimat ar duce la stagnarea producţiei unui sector, cauzînd pierderi însemnate.

Inovatorul a propus şi a executat un dispozitiv care permite în cazuri speciale montarea derivaţiilor pe conductele sub presiune. In fig. 1 este reprezentat dispozitivul montat pe robinetul de derivaţie, în poziţie de lucru.

Dispozitivul se compune dintr-un tub *1*, prevăzut la partea inferioară cu un manşon *2*, sudat şi filetat interior, care se înşurubează pe robinetul de derivaţie *14*. La partea superioară, tubul este închis printr-o presgarnitură *3*, prin care trece burghiul *4*, iar lateral este prevăzut cu un robinet *5*, care permite constatarea momentului cînd conducta a fost perforată.

Capătul superior al burghiului are secţiunea patrată şi pe aceasta se introduce o roată dinţată *6*, care poate fi rotită cu ajutorul manetei *7*, prevăzută cu un clichet, formînd în ansamblu un boraci.

Se montează cu şuruburi pe conductă, în locul unde este necesară derivaţia, o brăţară *16*, strînsă ca o legătură definitiv fixată pe ţeava ce urmează a fi perforată. Pentru realizarea etanşeităţii legăturii s-a prevăzut garnitura de cauciuc *17*. La brăţară se sudează mufa *15*, iar prin înşurubare în aceasta, robinetul cu cep *14*.

Dispozitivul de perforat se înşurubează la capul liber al robinetului *14*, care în poziţia „deschis" permite trecerea burghiului dispozitivului, prin gaura cepului conic al robinetului.

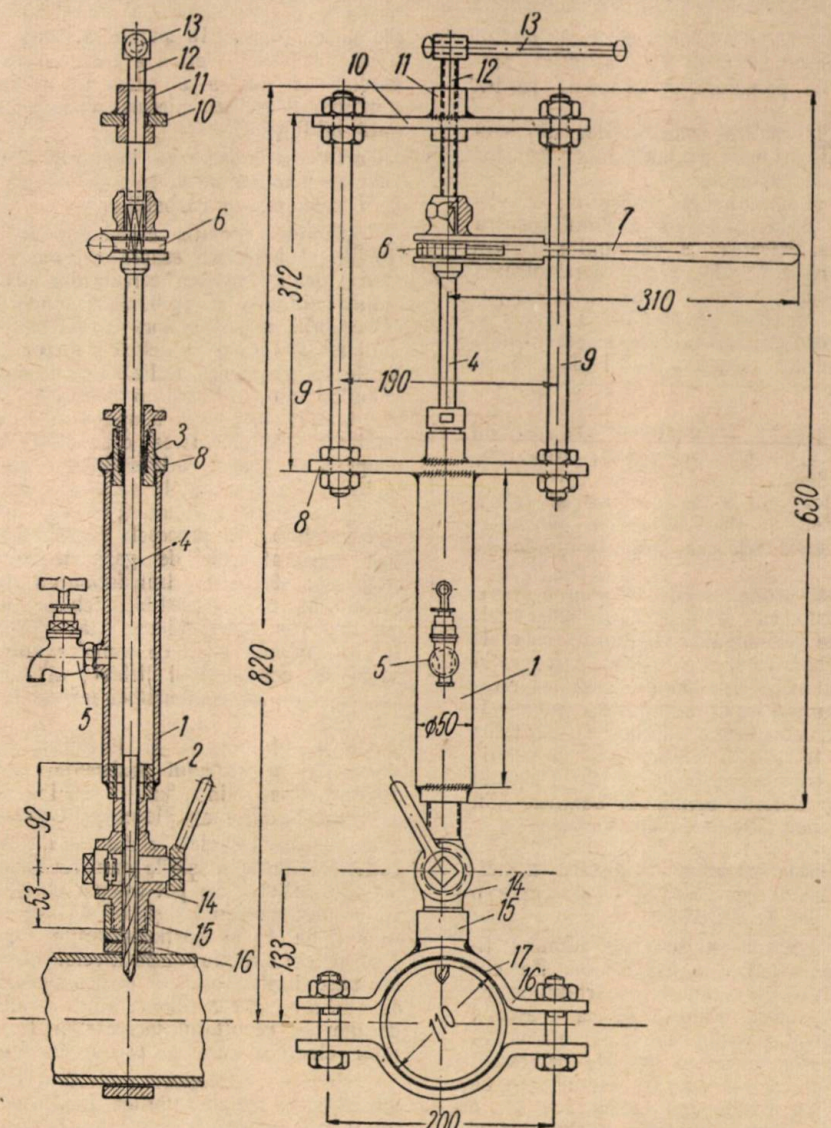


Fig. 1

Pe partea superioară a tubului este sudată o placă îngustă *8*, pe care se fixează două buloane *9*, ce susţin o a doua placă *10*, în partea superioară a dispozitivului. Pe acesta se găseşte sudată în axul geometric al dispozitivului o piuliţă *11*, prin care trece un şurub *12*. Învîrtindu-se şurubul *12* cu ajutorul mînerului *13*, se apasă asupra capului burghiului, imprimîndu-i avansul necesar găuririi.

Pentru a se executa o derivaţie se procedează în felul următor:

Se roteşte burghiul cu ajutorul pîrghiei cu clichet, imprimîndu-i-se avansul necesar cu ajutorul şurubului *12*, şi după un timp oarecare, în funcţie de grosimea peretelui conductei se ridică burghiul şi se verifică dacă s-a perforat conducta prin deschiderea robinetului *5*. Se menţionează că în locul robinetului se poate monta un manometru corespunzător presiunii din conductă.

După terminarea operaţiei, se ridică burghiul, se închide robinetul *14*, se demontează dispozitivul, după care derivaţia este gata de a fi dată în utilizare.

DOCUMENTARE TEHNICĂ

KOTKIN A. M. şi OBUHOVSKI I. M.: **Cărbuni pentru cocsificare şi controlul calităţii lor** (Ugoli dlea koksovaniia i kontrol ih kacestva), Moscova, Metalurghizdat, 1954, I.D.T., D-23755.

Se dau noţiuni generale despre cărbunii utilizaţi pentru cocsificare şi se descriu caracteristicile lor calitative, procedeele de extracţie şi de preparare şi metodele pentru controlul calităţii lor.

Cartea poate servi drept manual tehnicienilor din secţiile de control tehnic ale uzinelor cocsochimice, minelor şi uzinelor de preparare a cărbunilor.

Capitolele: obţinerea şi proprietăţile cocsului; condiţiile pe care trebuie să le îndeplinească cărbunii pentru cocsificare; condiţiile de extragere a cărbunilor pentru cocsificare şi de păstrare a lor în mine; concentrarea cărbunilor pentru cocsificare; uscarea cărbunilor; prepararea cărbunilor pentru cocsificare; pregătirea materialelor pentru stabilirea normelor de calitate a cărbunilor; aprecierea calităţii cărbunilor; lărgirea bazei de materii prime pentru cocsificare.

PELDIAKOV I. S.: **Geologia zăcămintelor de cărbuni** (Gheologhia mesterojdenii iskopaemîh uglei), Moscova, Ugletehizdat, I.D.T. B. 3693.

Se descriu geneza zăcămintelor de cărbuni şi transformările pe care le suferă în decursul erelor geologice. Sub acest aspect se descriu cele mai importante bazine carbonifere din U.R.S.S.

Cartea este un manual pentru scolile tehnice miniere.

Cuprinsul: date din istoricul ştiinţei despre cărbunele mineral; ipotezele despre formarea cărbunilor; procesele formării cărbunilor şi clasarea lor naturală; petrografia cărbunilor; formarea depunerilor carbonifere şi a straturilor de cărbuni; metamorfismul cărbunilor; proprietăţile fizice ale cărbunilor; compoziţia chimică şi calitatea cărbunilor; clasificarea tehnică a cărbunilor; domeniile principale de utilizare a cărbunilor; bazinele din perioada carboniferă; bazinele din perioda permiană, bazinele din perioada mezozoică; bazinele din perioada terţiară.

KWIATKOWSKI: **Elementele tehnologiei chimice a huilei.** (Zary technologii chemicznej wegla kemiennego), Varşovia, PWT, 1954, I. D. T. B-24257.

Cartea constituie o prezentare modernă a chimiei, fizico-chimiei şi tehnologiei chimice a cărbunilor. Ea cuprinde o expunere sintetică a utilizării cărbunilor ca materie primă pentru industria chimică şi ca material combustibil. Se examinează aspectul tehnico-economic al fiecărui proces şi al etapelor de dezvoltare ale diverselor metode de prelucrare chimică. Se studiază elementele de bază ale aparaturii pentru prelucrarea cărbunilor şi se arată legăturile reciproce dintre industria cărbunilor şi alte ramuri ale industriei. La sfîrşit, se indică perspectivele de dezvoltare a industriei cărbunilor.

Materialul este împărţit în patru părţi. Prima parte tratează despre huila din punct de vedere ştiinţific, tehnic şi economic. In partea a doua se descrie distilarea uscată a huilei. Partea a treia cuprinde gazeificarea cărbunilor şi partea a patra transformarea cărbunilor în combustibil lichizi. Fiecare parte este însoţită de o bogată bibliografie.

Cartea se adresează inginerilor, tehnicienilor, studenţilor şi economiştilor, care se ocupă cu problemele utilizării raţionale a cărbunilor.

Capitolele: poziţia cărbunilor în economia modernă; teoriile şi ipotezele asupra originei zăcămintelor de cărbuni; privire asupra cercetărilor ştiinţifice referitoare la natura chimică a cărbunilor; clasificarea tehnologică şi comercială a cărbunilor; caracteristicile comparative ale combustibililor solizi, lichizi şi gazoşi; transformările structurale în domeniul utilizării combustibililor; bazele tehnologice ale utilizării proprietăţilor calorice şi chimice ale huilei; influenţa temperaturilor ridicate asupra cărbunilor; transformarea cărbunilor la degazeificarea la temperaturi joase; căile de dezvoltare ale gazeificării; de la industria cocsului la cocso-chimie; produsele secundare ale gazeificării cărbunilor; bazele termochimice şi principiile tehnice în procesele gazeificării combustibililor solizi; generatoarele de gaz; dezvoltarea instalaţiilor şi metodelor de lucru; transformarea directă şi indirectă a cărbunilor în combustibili lichizi; privire generală asupra bazelor fizico-chimice la formarea combustibililor lichizi; primul ciclu de transformare; de la combustibili solizi la combustibili lichizi; al doilea ciclu de transformare; de la combustibili gazoşi la combustibili lichizi.

SLOBODKIN M. I. şi ISKRITKI D. E.: **Cinematica, dinamica şi calculul rezistenţei coliviilor de extracţie** (Kinematika, dinamika i rasciot na procinosti kletei şahtnogo podioma) Moscova, Ugletehizdat, 1954, I.D.T.

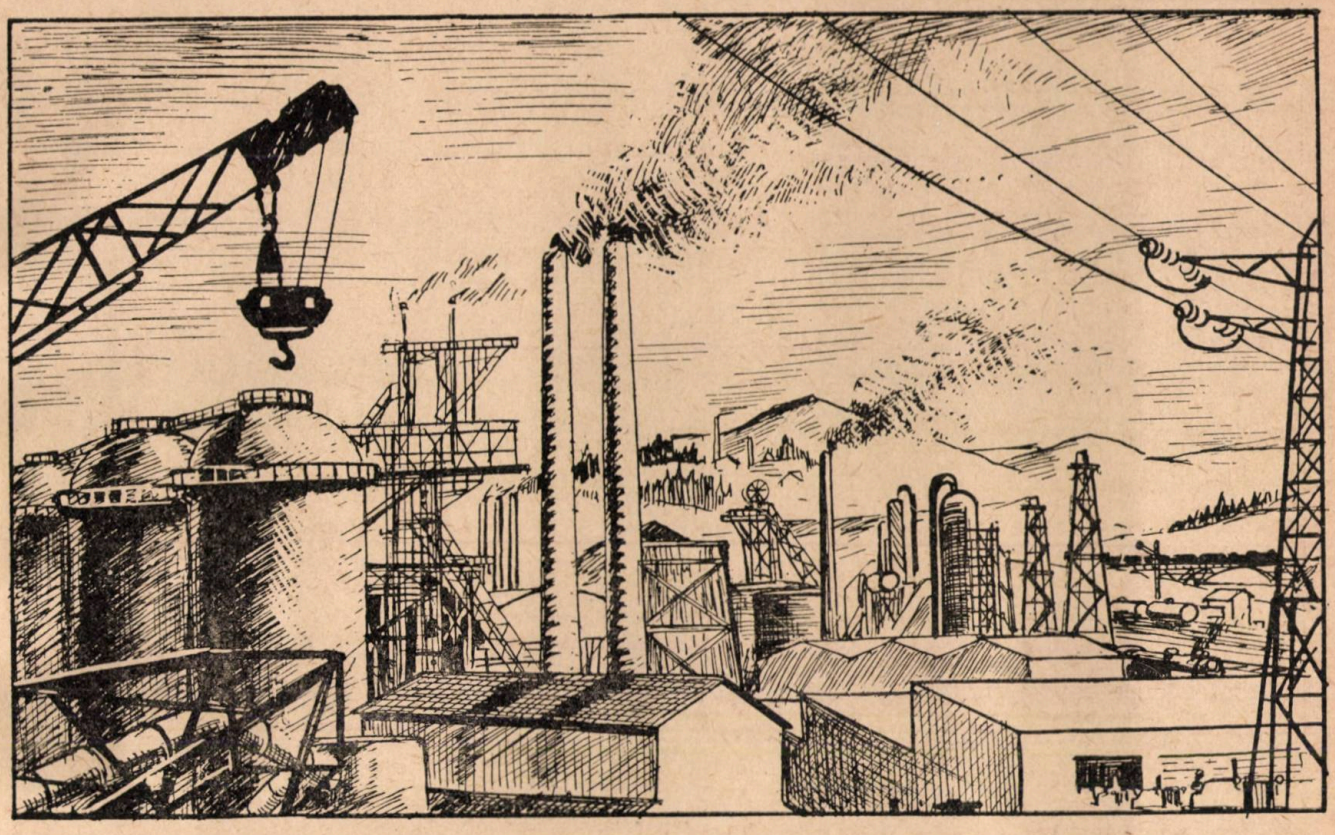
Se expun metodele elaborate de autori pentru calculul coliviilor de la maşinile miniere de extracţie. Prin aceste metode coliviile se pot calcula considerîndu-le ca sisteme static nedeterminate şi mixte, supuse şocurilor, ţinînd seama de toate particularităţile lor de funcţionare. Se descriu construcţia dispozitivelor de descărcare a coliviilor basculante (folosită şi pentru schipuri), metodele de determinare a reacţiilor statice şi dinamice şi a forţelor de inerţie, rezultatul încercărilor la determinarea tensiunilor efective care se produc în elementele coliviei etc.

Cartea se adresează proiectanţilor, constructorilor inginerilor şi colaboratorilor institutelor de studii şi cercetări din domeniul maşinilor miniere.

„REVISTA MINELOR" organ al Asociaţiei Ştiinţifice a Inginerilor şi Tehnicienilor din R. P. R., al Ministerului Industriei Cărbunelui şi al Ministerului Industriei Metalurgice şi Construcţiilor de maşini. * Redacţia: Bucureşti, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu, Telefon: 4.66.68 şi 3.57.28 * Administraţia şi Casieria: Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. Abonamentele se primesc la toate oficiile poştale de la oraşe şi sate prin factorii poştali la secţiile raionale de Difuzare a Presei şi *sediul Redacţiei, din Str. Ioan Ghica nr. 3.* * Tarif pentru întreprinderi: lei 96 anual; Tarif pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri: lei 30 anual; Preţul unui exemplar: lei 5.

I. P. 2 — C. 1077

Muncitori, ingineri, tehnicieni!



Economiile depuse la CEC constituie o prețioasă contribuție la întărirea Patriei noastre.

DEPUNÎND ECONOMIILE LA CEC VĂ BUCURAȚI DE URMĂTOARELE AVANTAGII:

- *Garanția statului, secretul operațiunilor, restituiri la cerere.*
- *5% dobîndă pentru sumele depuse pe librete cu dobîndă.*
- *Cîștiguri de 100% — 200% — 250% față de soldul mediu trimestrial, prin trageri la sorți, pentru sumele depuse pe librete cu cîștiguri.*
- *Cumpărînd obligațiuni CEC puteți cîștiga: 35.000, 25.000, 10.000, 5.000 și alte numeroase cîștiguri prin cele 7 trageri la sorți ce au loc în fiecare an.*

Lei 5

Intreprinderea Poligrafică Nr. 2 — Com. 1077

E 1433

KAT

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI
METALURGICE ȘI CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)

2

1955
EDITURA TEHNICĂ

Februarie
1955
Anul VI.
Nr. 2

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI METALURGICE ȘI CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)

APARE LUNAR SUB ÎNGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

Redacția: București • Str. Ion Ghica 3 • Telefon 4.66.68, 3.57.28 și 3.07.30

CUPRINSUL

Pag.

L. TÖRPENY: Descoperirea și folosirea rezervelor interne la întreprinderile miniere 41

S. DUMA: Mecanizarea minelor de lignit. — Din experiența de pînă în prezent 47

D. CONDRACHE: Mecanizarea săierii în abataje . 55

SP. SĂVULESCU: Mecanizarea transportului în subteran la minele de lignit 60

H. NICULESCU: Încercări de folosire a havezei la lucrările de înaintare în stratele de lignit la I. C. Filipeștii de Pădure 64

V. POPESCU: Stabilirea și experimentarea formei și construcției cuțitelor la mașinile de havat și combine folosite la mina Filipeștii de Pădure 67

R. VLĂDOIANU: Protecția contra electrocutărilor în instalațiile electrice miniere 72

DIN VIAȚA ÎNTREPRINDERILOR

N. HERESCU: Exploatarea lignitului în carieră . 79

DIN ACTIVITATEA ASIT

Ședința Consiliului Central ASIT 79

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Л. ТОРПЕНИ: Вскрытие и использование внутренних рессурсов на предприятиях горной промышленности 41

С. ДУМА: Механизация лигнитных шахт в свете проведенных мероприятий 47

Д. КОНДРАКЕ: Механизация зарубки в забоях 55

С. САВУЛЕСКУ: Механизация подземного транспорта в литнитных шахтах . . . 60

Х. НИКУЛЕСКУ: Опыты применсния врубоуой машины при проходке в лигнитных пластах на шахте Фиыипешть де Пэдуре . . 64

В. ПОПЕСКУ: Определечие и испытарие формы и конструкции рдзцов на врубовых машинах и комяайнах, применяемых в шахте Филипешть де Пэдуре 67

Р. ВЛАДОЯНУ: Защита против поражений током на рудничных установках 72

ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Н. ХЕРЕСКУ: Разработка лигнита открытым способом 79

ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АСИТ

Заседание центрального совета АСИТ . . . 79

Clișeul de pe copertă: Transport mecanizat într-o galerie de preabataj

REVISTA MINELOR

Anul VI ● Nr. 2 ● Februarie 1955

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

Descoperirea și folosirea rezervelor interne la întreprinderile miniere

Ing. **L. Törpeny**

Mărirea producției simultan cu reducerea prețului de cost, ca urmare în primul rînd a descoperirii și folosirii tuturor rezervelor interne ale întreprinderilor, trebuie să preocupe pe toți tehnicienii și inginerii de la întreprinderile noastre miniere, aceasta fiind a sarcină de onoare trasată de plenara lărgită din 19—20 august 1953.

In lucrarea sa „Descoperirea și folosirea rezervelor interne la întreprinderile miniere" tov. ing. L. Törpeny enumeră factorii principali privind problema folosirii rezervelor interne, ca: folosirea deplină a utilajului și a timpului de lucru; scăderea procentului de rebuturi; folosirea cu grijă a materiei prime, materialelor și sculelor; buna organizare a muncii; îmbunătățirea condițiilor de muncă și de tehnica securității; ridicarea calificării muncitorilor și a tehnicienilor etc.

Pentru exemplificare, autorul a analizat, în mod critic, situația acestor factori la una din întreprinderile miniere metalifere din țară.

De asemenea, autorul trece în revistă o serie de locuri de muncă dela aceeași întreprindere, arătînd constatările făcute în legătură cu condițiile în care se desfășoară procesul de producție. Din aceste constatări se poate trage concluzia că la acea întreprindere — și situația este similară la multe întreprinderi miniere — există posibilități imense de mărire a producției și de ridicare a productivității muncii, cu același utilaj, și cu același număr de muncitori.

Față de importanța problemei ridicate în articolul de față, redacția Revistei Minelor inițiază o discuție sistematică a acestor probleme în paginile revistei. In acest scop, rugăm pe inginerii, tehnicienii și fruntașii în [illegible] să ne comunice observațiile critice, părerile și propunerile lor pe baza constatărilor din practica întreprinderilor unde lucrează. De asemenea, rugăm pe inginerii-șefi ai întreprinderilor să organizeze în întreprinderile lor o analiză a situației și a posibilităților de punere în valoare a rezervelor interne, în felul analizei din articolul de față. Publicarea și discuția colectivă a acestor studii, observațiile și propunerile, vor contribui pentru rezolvarea sarcinii importante ce stă în fața industriei noastre miniere, ca urmare a rezoluției Plenarei lărgite a C.C. al P.M.R. din 19—20 august 1953. **(N.R.)**

Economia socialistă, care se caracterizează printr-o rațională folosire a tuturor mijloacelor de producție, dispune de posibilități nesecate de mărire a producției și de ridicare a productivității muncii.

Experiența oamenilor sovietici, ca și experiența întreprinderilor fruntașe din țara noastră, arată că fiecare întreprindere, fiecare secție sau mașină industrială, are posibilitatea de a spori producția. S-a dovedit în nenumărate cazuri că se pot obține cu același utilaj, cu aceleași cantități de materie primă și cu același număr de muncitori, produse mai multe, de calitate mai bună și la un preț de cost mai redus.

A descoperi și folosi rezervele interne de producție înseamnă a descoperi căile și metodele pentru mai buna folosire a factorilor care acționează în procesul de producție: mijloace de bază, mijloace de rulment și forțe de muncă.

In lupta pentru descoperirea și punerea în valoare a rezervelor interne, întreprinderile noastre miniere au acumulat o experiență pozitivă ceea ce este dovedit prin creșterea producției și a productivității muncii din ultimii ani, creșterea s-a obținut în parte fără investiții noi.

Hotărîrea plenarei lărgite a C.C. al P.M.R. din 19—20 august 1953, trasează ca sarcină principală, dezvoltarea economiei naționale în primul rînd prin folosirea rezervelor interne.

Trebuie să fie o lege de bază ca, înainte de a trece la executarea de noi investiții costisitoare în vederea măririi producției, să asigurăm o utilizare maximă a mijloacelor de producție existente.

Dintre factorii principali care se leagă de problema folosirii rezervelor interne, sînt de menționat următorii:

— folosirea deplină a utilajului și a timpului de lucru ;

— ridicarea calificării muncitorilor și a tehnicienilor ;

— îmbunătățirea continuă a calității produselor ;

— scăderea rebuturilor ;

— folosirea cu grijă a materiei prime, a materialelor și a sculelor ;

— buna organizare a muncii ;

— asigurarea îndeplinirii ritmice a sarcinilor de plan ;

— îmbunătățirea condițiilor de muncă și de tehnica securității.

Este știut că metoda de bază pentru descoperirea și folosirea rezervelor interne este dezvoltarea întrecerii socialiste în formele ei cele mai variate.

Ca metodă sistematică de muncă, pentru descoperirea și folosirea concretă a rezervelor interne, propunem a se executa studii critice însoțite de o analiză științifică temeinică asupra folosirii mijloacelor de producție, cuprinzînd în aceste studii toate compartimentele de activitate ale întreprinderilor.

Studiile vor trebui să cuprindă toate locurile de muncă, (urmînd ca datele să fie centralizate pe feluri de lucrări, pe secții și pe întreprindere) în ceea ce privește folosirea mijloacelor de producție și anume :

— mijloace de bază : mașinile, utilajul, clădirile, halele etc.;

— mijloace de rulment : materii prime, materiale, combustibil, piese de schimb, semifabricate, bani etc.;

— forțe de muncă (timpul de lucru).

De asemenea va trebui dată o atenție deosebită scăderii procentajului de rebuturi cît și folosirii rațională a materialelor și sculelor.

a) **Rebuturi.** Rebuturile specifice în minerit sînt următoarele :

— lucrări de escavare greșit executate, prin nerespectarea profilului și a pantei, fapt care provoacă consum suplimentar de materiale, manopera și energie ;

— neexecutarea canalului de scurgere pentru apă, ceea ce provoacă inundarea galeriilor, cheltuieli de întreținere suplimentare, îngreunarea condițiilor de muncă, etc.;

— lucrările de susținere, guri de rostogol greșit executate, provocîndu-se pagube în materiale și manoperă;

— lucrările de montaj al conductelor executate necorespunzător, provocîndu-se pagube materiale și de manoperă ;

— construcții de cale ferată, de suitori, de rostogoale, de zidărie greșit executate ;

— sfredele de mină greșit executate (călirea, diametrul floarei, gaura pentru apă, etc.).

Inventariind toate acestea în mod sistematic, se pot pune în evidență rezerve interne apreciabile.

b) **Folosirea materialelor și a sculelor.** Deficiențele frecvente în minerit, în ce privește folosirea materialelor și sculelor, sînt următoarele :

— sfredelele de mină nu sînt păstrate cu grijă, ceea ce duce la pierderea și la înfundarea lor și nu sînt evidențe din care să rezulte natura pierderii (prin uzare, ascuțire, etc.);

— furtunele în general nu sînt protejate și folosite cu grijă ;

— neprotejarea corespunzătoare cu ocazia împușcării a diferitelor construcții (cadre de susținere, conducte, scule și utilaje, rostogoale) și instalații, duce la deteriorarea și distrugerea acestora ;

— aruncarea de materiale grele (lemne, sfredele) prin secția de circulație a suitorilor provoacă la fel distrugeri de lemn de susținere, scînduri, scări, conducte, etc.;

— neprotejarea în mod corespunzător a conductelor contra umezelii și a acțiunei corozive a apei acidulate, duce la distrugerea acestora ;

— risipa de material explosiv provocată de : plasarea greșită a găurilor, neburarea corectă a găurilor, nerespectarea ordinei de aprindere la împușcare, găuri ratate din cauza defecțiunilor la aprindere fie prin fitil, fie electric, etc.;

— distrugerea de diferite materiale și conducte (șine de cale ferată, buloane, eclise, conducte de aer comprimat, burlane de aerisire, etc.) în urma acțiunii corosive a apelor, sau prin surpări în locurile de muncă, sau în regiuni părăsite temporar sau definitiv;

— neîngrijirea, nerespectarea și neadăpostirea în condiții corespunzătoare a diferitelor scule și unelte (coveți, sape, lopeți, etc.), ceea ce duce la uzarea lor prematură, la distrugerea lor și la randamente mai scăzute ;

— risipa de materiale lemnoase (lemn de mină, cherestea), din cauza greșelilor și deplasărilor ce se comit la fasonarea și utilizarea acestui material.

Prin studierea tuturor factorilor care duc la folosirea rezervelor interne, vom reuși să determinăm în întregime rezervele interne ale întreprinderilor.

★

Pentru a putea arăta în mod concret metoda de studiu al rezervelor interne ale întreprinderilor vom prezenta cîteva rezultate obținute la o întreprindere minieră, în urma unei analize de acest gen.

a) **Balanța timpului de lucru.** Studiul a cuprins munca din schimburile I și II, la lucrările miniere de bază și auxiliare, în baza fotografierii zilei de muncă (tabela 1).

Tabela 1

Recapitulaţia pe categorii de lucrări şi schimburi a fotografierii zilei de muncă

Schimbul	Categoria lucrării	Nr. front	Nr. echipe	Nr. muncitori	cm/gaura perforată	Realiz. timp operaţii minute	cm/ gaura pe 1 min. (timp operativ)	Timp operativ posibil nerealizat	Creşterea posibilă a timpului operativ	Cm/gaura posibil de realizat
—	Subteran excavare									
I	Deschideri şi pregătiri	7	7	17	7060	4522	1,5612	6094	34,7	9514
II	Idem	3	3	6	2670	1441	1,8528	2018	40,0	3738
	Total deschideri şi pregătiri .	10	10	23	9730	5963	1,6306	8112	36,0	13252
I	Abataje	7	8	18	11440	4393	2,6041	6182	40,7	16098
II	Abataje	3	3	6	4640	1270	3,6535	1944	53,0	7002
	Total abataje	10	11	24	16080	5663	2,8394	8126	43,5	23100
	Total excavare	20	21	47	25810	11626	2,2200	16238	39,7	36353
I	Transport pe orizont subteran	2	3	3		1095		1185	8,2	
II	Idem	2	2	4		1300		1560	20,0	
I	Idem prin puţ	1	1	4		1140		1544	35,4	
I	Idem cu locomotiva	1	1	2		822		906	10,2	

Balanţa reală a timpului zilei de lucru a unei echipe de mineri

Timp de pregătire şi încheiere	Min.
Apelul şi transportul pe puţ	15
Desbrăcarea şi îmbrăcarea	5
Deplasarea la şi de la locul de muncă	20
Aducerea şi ducerea înapoi a sculelor şi a sfredelelor	20
Cercetarea şi copturirea frontului de lucru . . .	20
Incercarea, instalarea şi demontarea perforatorului	20
Total . . .	100
Odihnă, masă, necesităţi naturale	30
Impuşcarea	30
Timp operativ	230
Total timp normat . . .	390

Defecţiuni tehnico-organizatorice

	Min.
Aşteptarea după sfredele la magazie de pe oriz. principal şi la orizont	15
Repararea furtunelor, a fitingăriei de la conductele de aer comprimat şi apă, lipsa aer comprimat . .	20
Defectarea perforatorului şi căutarea la atelierul minei a unui alt perforator	8
Desfundarea sfredelelor	8
Căutarea de sfredele în timpul schimbului	10
Scoaterea sfredelelor înţepenite	7
Schimbarea ţevişoarelor de apă defectate	10
Lucrări străine (poduri de odihnă, buraje, etc.) . .	12
Total durata schimbului . .	480

Balanţa normală a timpului zilei de lucru a unei echipe de mineri

Timp de pregătire şi încheiere	Min.
Apelul şi transportul pe puţ	15
Dezbrăcarea şi îmbrăcarea	5
Deplasarea la şi de la locul de muncă	20
Aducerea şi ducerea sculelor, sfredelelor şi utilajului necesar	20
Cercetarea şi copturirea frontului	20
Incercarea, instalarea şi demontarea perforatorului	20
Total . . .	100
Odihna, masa şi necesităţi naturale	30
Impuşcarea	30
Timp operativ	320
Total durata schimbului . . .	480

b) **Lucrări de excavare.** Dintre echipele de excavare s-a evidențiat echipa minieră fruntașă din abataj, compusă din 3 muncitori. La această echipă timpul operativ realizat a fost de 321 min, ceea ce reprezintă 67% din durata schimbului de lucru. Acest procentaj l-am propus în balanța normală a timpului zilei de lucru pentru echipele de excavare, deoarece chiar în actualele condiții s-a dovedit posibil de realizat.

Totodată, timpul operativ a fost mai rațional utilizat decît la celelalte echipe, reușind să perforeze 24 găuri avînd în total 2 340 cm. Găurile au fost orizontale, perforate umed, iar plasarea lor a fost rațională. Cele mai slabe rezultate l-a obținut o altă echipă din abataj.

La această echipă timpul operativ realizat a fost de 90 min, ceea ce reprezintă abia 19% din durata schimbului de lucru.

Această echipă a consumat 30 min din durata schimbului de lucru pentru a-și lua sfredelele necesare de la magazie, 10 min cu facerea burajului la locul de muncă, 10 min, cu scoaterea sfredelelor înțepenite, etc. In total a perforat 8 găuri avînd 490 cm lungime.

Din analiza fotografiilor executate, se constată, că în general pierderile de timp se datoresc următoarelor cauze :

1. Așteptarea echipelor după sfredele la magazie și după ce le-au primit de la magazie, întîrzie cu ele pe orizonturi.

2. Defectarea frecventă a furtunelor de apă, ivirea pierderilor de aer comprimat la flanșe și uneori lipsa de aer comprimat, prin întreruperea curentului electric.

3. Desfundarea sfredelelor, ca urmare a faptului că la unele locuri de muncă sfredelele sînt ținute în mod neglijent, aruncate în minereu, din care cauză se înfundau; cîteodată sfredele rămînînd chiar acoperite cu minereu și evacuate odată cu minereul din abataje.

4. Căutarea de sfredele de către echipe în timpul schimbului, ca urmare a faptului că la unele locuri de muncă șefii de echipă nu scot sfredelele uzate la sfîrșitul schimbului spre a fi date la ascuțit. Din acest motiv, în ziua următoare desfășurarea normală a perforajului suferă din lipsa de sfredele ascuțite în număr suficient la locurile de muncă.

La unele locuri de muncă se simte lipsa de sfredele lungi.

5. Scoaterea sfredelelor înțepenite, ca urmare a faptului că țevișoarele de apă din perforator se defectează, apa nu mai spală gaura, iar sfredelul se înfundă. Uneori înfundarea sfredelelor se datorește și lipsei de atenție din partea minerului.

6. Schimbarea țevișoarelor de apă din perforator din cauza ruperii sau a neetanșeității lor.

7. Defectarea perforatorului și căutarea la atelierul minei a altui perforator. In circa 1/3 din fronturile de lucru se folosesc perforatoare uzate care, pe lîngă că au un randament scăzut se defectează în timpul schimbului.

8. Lucrări străine executate de echipă. Din acestea menționăm : confecționarea de buraj la locul de muncă, executarea de pilugi, repararea de umblători, etc.

Din rezultatele studiului se poate vedea că la lucrările de excavare productivitatea poate fi ridicată cu circa 40%.

Rezervele de timp sînt mai mari în schimbul III decît în schimbul I, ceea ce denotă că în schimbul de noapte organizarea muncii este mai slabă, defecțiunile tehnico-organizatorice fiind mai numeroase.

Fotografierile zilei de muncă la lucrările de excavare ne arată că perforatoarele funcționează în general în următorul interval de timp :

Schimbul	Intervalul de funcționare
I	de la ora 8,15 pînă la ora 13,15
II	„ „ „ 16,30 „ „ 21,15
III	„ „ „ 23,50 „ „ 4,15

Față de acest orar de funcționare a perforatoarelor, compresoarele funcționează după cum urmează :

Schimbul	Intervalul de funcționare
I	de la ora 7.00 pînă la ora 13,45
II	„ „ „ 15,00 „ „ 21,45
III	„ „ „ 23,00 „ „ 5,45

La începutul schimbului, este necesar un decalaj de circa 15 min pentru realizarea presiunii aerului comprimat în conductă.

Restul timpului pînă la pornirea perforatoarelor și oprirea lor pînă la oprirea compresoarelor, reprezintă consum inutil de energie electrică.

Consumul inutil de energie electrică, poate fi evaluat astfel :

Timp zilnic de funcționare inutilă a unei compresor 4,5 h
Timp lunar de funcționare . . . . . 112,5 h
Puterea motorului 55,0kW
Energia electrică consumată inutil 6187,0kW

Conform datelor statistice, pentru extragerea unei tone de minereu se consumă 15 kW.

Deci energia consumată inutil, ar fi suficientă pentru extragerea a 410 t de minereu.

Conductele de aer comprimat prezintă puncte de neetanșeitate în special la flanșe. S-au găsit în toată mina 38 de asemenea puncte, din care numai pe un orizont au fost 14. Pierderea de aer comprimat poate fi evaluată la circa 3,8 m^3/min.

Datorită faptului că timpul operativ la lucrările de perforare este sub limita admisibilă, rezultă că perforatoarele nu sînt utilizate la deplina lor capacitate de producție.

c) **Transport subteran pe orizonturi.** La acest transport se produc pierderi de timp, datorită următoarelor cauze :

1. Calea ferată defectă în multe locuri. Vagonetele cad de pe linie, muncitorii pierd timp și

energie cu repunerea vagonetelor pe şină, iar cînd linia ferată devine impracticabilă, atunci vagonetarii se apucă să o repare.

2. Infundarea rolelor de către blocurile de minereu, ca urmare a faptului că o mare parte din echipele din abataje nu dispun de baroase. Din acest motiv, echipele nu pot sparge blocurile, care ajungînd în role, le blochează, cauzînd gîtuiri la evacuarea minereului, pe lîngă consumul de exploziv şi lemne la evacuarea blocurilor din role.

3. Lipsa de vagonete goale pe orizonturi în urma defectării locomotivei care aduce vagonetele goale de la suprafaţă şi din cauza că vagonetele nu sînt dirijate în mod raţional.

4. Insfîrşit, lipsa de minereu în role, ca urmare a absenţelor muncitorilor de la lucru.

d) **Transport prin puţ.** Deficienţele constatate sînt următoarele :

1. Lipsa de vagonete goale şi pline, ca urmare a întreruperii circuitului vagonetelor, fie la suprafaţă, fie în mine pe orizonturi.

2. Din motivele de mai sus, capacitatea de transport a puţului de extracţie nu este pe deplin folosită. Datorită acestei situaţii, muncitorii de la puţ nu pot realiza cîştiguri mulţumitoare, sub diverse pretexte se sustrag de la lucru la puţ şi se îndreaptă spre alte locuri de muncă. Schimbarea continuă a muncitorilor de la puţul de extracţie, pe lîngă că este în dezavantajul securităţii muncii, coboară calificarea cuplătorilor deoarece ei nu-şi pot însuşi temeinic meseria respectivă.

e) **Transportul cu locomotive.** Deficienţele constatate sînt următoarele :

1. Din cauza proastei întreţineri a locomotivelor, acestea au viteză redusă.

2. Datorită faptului că mina are două tipuri de vagonete, se produc pierderi de timp la suprafaţă cu formarea convoaielor, după tipuri de vagonete, pentru orizonturile superioare şi inferioare.

3. Vagonetele de pe orizonturi nu se ung în mod regulat. Acest lucru reprezintă un factor negativ care contribuie la micşorarea vitezei de transport şi chiar la neumplerea completă a vagonetului, deci la neutilizarea capacităţii de transport al parcului de vagonete.

4. Linia de cale ferată în unele locuri nu este întreţinută, producîndu-se prin aceasta căderi de vagonete, deci micşorarea capacităţii de transport pe orizonturi prin pierderile de timp cauzate.

f) **Calificarea muncitorilor şi tehnicienilor.** Nivelul de pregătire al muncitorilor şi în parte al maiştrilor şi tehnicienilor se reflectă în gradul de realizare a normelor de producţie.

După gradul de îndeplinire a normelor de producţie muncitorii direct productivi ai minei se repartizează astfel :

Total muncitori	Indeplinirea normelor de producţie				
171	100–110 %	110–120 %	120–150 %	150–200 %	peste 200 %
	9	36	85	37	4

Prin ridicarea calificării muncitorilor şi tehnicienilor se poate prevedea creşterea procentului de depăşiri mai mari, ceea ce constitue la fel o rezervă internă care poate fi evalută cifric.

g) **Calitatea produselor.** Din constatările făcute, a rezultat că nu întotdeauna şi nu în toate locurile de muncă se aplică metodele de muncă care să asigure la maximum obţinerea unui minereu curat.

Minereul livrat instalaţiei de preparare conţine în medie circa 31 % steril, conţinut ce poate fi redus la circa 18 % printr-o selecţionare mai îngrijită şi prin aplicarea metodei de împuşcare separată.

Cheltuielile de transport şi de prelucrare pentru o tonă de material se cifrează aproximativ la 72 lei. Dacă calculăm aceste cheltuieli pentru o muncă inutilă la producţia respectivă a minei, ne putem da seama ce sume apreciabile se cheltuiesc fără nici un folos. Afară de aceste cheltuieli inutile, un alt rezultat negativ este faptul că prin prelucrarea unui material steril în loc de minereu, capacitatea de prelucrare se reduce.

Trebuie să luăm în consideraţie şi faptul că pe de o parte extragem steril din mină, iar pe de altă parte se escavează steril cu cheltuieli ridicate, pentru umplerea golurilor de abataje.

Ţinînd cont de toate aceste considerente se evidenţiază în mod concret rezerva internă ce se va putea pune în valoare prin reducerea gradului de diluare a minereului.

In complectarea celor expuse vom trece în revistă o serie de locuri de muncă de la întreprinderea analizată, unde s-au constatat deficienţe :

Frontul de lucru nr. 1 — galerie de deschidere. Grosimea filonului fiind de 0,4 m se excavează pe o lăţime de 1,7 m împuşcîndu-se tot profilul deodată. Din minereu se aleg numai bucăţile mai mari de steril (circa 10 %) restul merge la minereu.

Frontul nr. 2 — abataj remanent. Grosimea filonului fiind de 1,4—1,6 m, din ambii pereţi se excavează fără rost steril pe o grosime de 0,4—0,5 m.

Pentru două perforatoare s-au adus numai 18 bucăţi sfredele, deşi ar fi fost necesare cel puţin 30 bucăţi. In magazia de sfredele de la puţ, se găseau sfredele suficiente. S-au perforat 22 găuri de mină, faţă de cel puţin 32 bucăţi cîte erau posibile.

La ora 12 perforatorul se găsea demontat, sculele strînse, totul pregătit pentru împuşcare şi părăsirea locului de muncă.

Frontul 3 — abataj remanent. In schimbul de onoare, abatajul a fost golit în aşa măsură, încît pentru a putea continua cu excavarea au fost necesare lucrări de întreţinere timp de 3 zile.

Scările ce duc în abataj aveau spițele rupte din cauza aruncării sfredelelor prin suitori.

Frontul nr. 4 — breșa pentru producere de rambleu. Se lucra cu furtun de aer și apă de cîte 35 m lungime, cu sfredele suficiente, însă aruncate în toate părțile. Cana cu ulei era fără dop iar perforatorul se unge prin bucșe.

Frontul nr. 5 — preabataj. S-a împușcat peste rostogol, care nu a fost acoperit corespunzător și astfel scîndurile de stejar așezate pe el, s-au rupt și blocuri mari de minereu au căzut în rostogol.

Frontul nr. 6 — suitoare. Înălțimea suitorii 8 m ; suitoarea prevăzută numai cu poduri provizorii fără gură de rostogol ; sfredelele prost călite. La ora 12 s-a demontat perforatorul și s-au strîns sculele pe motivul lipsei de sfredele.

Frontul nr. 7 — galerie de deschidere. Filonul s-a ramificat cu intercalații puternice de steril. S-au încărcat 3 vagonete cu steril deasupra vagonetelor de calitate mai bună.

Frontul nr. 8 — abataj remanent. Grosimea filonului 0,6-1 m, lățime de excavare 1,4-1,6 m.

Frontul 9 — abataj orizontal. Filonul are mineralizație slabă și intercalație de steril. S-a început rambleerea abatajului înainte de a se fi evacuat minereul din care cauză rularea restului de minereu s-a făcut cu roabe, prin urcarea pe taluzul rambleului pînă la rostogol.

Frontul nr. 9 — excavare pentru bazin de apă. S-a excavat galeria de acces la bazin, sub formă de plan înclinat pe o lungime de circa 8 m, fără ca să se fi montat un troliu,cale ferată, pompa, etc. Munca nu a fost organizată, locul de muncă nu a avut amenajările necesare.

Frontul nr. 10 — abataj orizontal. Tavanul necopturit, se rula sub copturi, sculele în dezordine, perforatorul aruncat pe jos, acoperit cu material, la fel sfredelele și furtunul.

Moara de rambleu din perete era plină cu steril, care a curs peste minereu. Cana de ulei fără dop, plină pe jumătate cu murdărie.

Frontul nr. 11 — deschidere direcțională. Perforatorul aruncat pe jos sub o suitoare, plin cu noroi, ruginit, cu orificiul pentru ungere astupat cu un dop de lemn.

Frontul nr. 12 — galerie de pregătire. Suitoarea de acces la locul de muncă prost întreținută, lipsea o scară, perforatorul aruncat la o parte, cana de ulei fără dop, sculele împrăștiate în toate părțile.

Frontul nr. 13 — abataj remanent. S-a împușcat în gura rostogolului rupîndu-se 5 grinzi circa 50 tone, minereul a curs în galerie. Echipa nu avea baroase pentru spargerea blocului. Un dulgher lucra la confecționarea cozii pentru baros dintr-o bucată de lemn.

Frontul nr. 14 — suitoare. Locul de muncă n-a fost controlat pînă la orele 12,30; echipa a așezat pînă la această oră 2 tropane și era gata să părăsească frontul.

Frontul nr. 15 — galerie de deschidere. Filonul a fost pierdut, respectiv lăsat în perete, înaintîndu-se 4 m fără rost în steril.

Frontul 16 — abataj orizontal. Grosimea filonului era de 0,3—0,6 m, totuși se excavează pe o grosime de 1,0—1,4 m. Sculele prost întreținute și în dezordine.

Frontul nr. 17 — galerie de deschidere. Grosimea filonului 0,4 m iar lățimea de excavare 1,6 m; materialul rezultat după împușcare se da la minereu.

Frontul nr. 18 — redeschidere și rectificare de galerie. Galeria părăsită de cîțiva ani — amenajată cu cale ferată care s-a distrus de apele acidulate.

Compunerea echipei în neconcordanță cu volumul lucrărilor de executat. Echipa avea doi vagonetari în loc de unul.

Aspecte din diferite părți ale minei și din activitatea tehnicienilor și inginerilor. Tehnicianul cu funcția de controlor de calitate, intra tîrziu în schimb și în 3—4 ore vizita cîteva locuri de muncă, însă toată activiatea lui se rezuma numai la această vizitare, fără a se putea constata vreo urmă a măsurilor luate.

Maiștrii și tehnicienii în general nu se preocupă de organizarea, controlul și îndrumarea muncii, ci mai mult se limitează la vizitarea echipelor și la prestarea muncii fizice (încărcare, rulare, transport de minereu).

Pe unele galerii conductele pentru aer comprimat și apă sînt așezate pe talpa galeriei fiind acoperite de noroi și apă. Sub rostogoale și în lungul galeriei se găsește minereu mărunt amestecat cu noroi.

Linia ferată în unele galerii de transport este defectuoasă ; între șine este apă și noroi. Echipe de vagonetari sînt în gol de producție, fie din lipsă de vagonete goale, fie din lipsă de minereu în rostogoale și întrerup munca cu o oră înainte de terminarea schimbului.

Intrecerea socialistă în majoritatea cazurilor se rezumă la iscălirea de contracte la începutul lunii de către șefii de echipă.

Din lipsa de colaborare și de orientare justă, se dau dispoziții greșite, spre exemplu : la frontul nr. 2 s-a repartizat o echipă care după ce și-a făcut toate pregătirile la locul de muncă, a fost trimisă în altă parte. S-a dat dispoziția pentru rambleerea aripei abatajului, deși în aceasta se găseau încă circa 25 vagonete de minereu.

In diferite puncte s-au găsit sfredele lăsate în părăsire.

La unele fronturi, împușcarea se execută cu peste o oră înainte de terminarea schimbului, muncitorii părăsind după împușcare locurile de muncă.

Unii muncitori se plimbă la puț în timpul schimbului, pe motiv că aduc sfredele sau apă de băut.

Tehnicienii staționează mult timp la puț, stau de vorbă fără să treacă imediat de la începutul

schimbului la controlarea frontului de muncă. La orele 8 s-au găsit tehnicieni la puţ fără să fi controlat vreun loc de muncă.

Lipseşte preocuparea de mobilizare şi stimulare pentru obţinerea unor rezultate superioare, nu se pune accent pe extinderea metodelor înaintate ale fruntaşilor, nu se dă suficient ajutor tehnic pentru ridicarea echipelor codaşe; maiştrii şi tehnicienii, în general nu au orientarea justă în ceea ce priveşte atribuţiile lor din serviciu. Se constată la echipele de muncitori (excavare, transport, întreţinere) o tendinţă de a executa strict un volum de lucrări ce şi-au prescris pe durata schimbului fără a utiliza din plin timpul de lucru, utilajele şi sculele pentru obţinerea de rezultate maxime.

Din exemplele arătate ne putem convinge că prin studierea critică urmată de analiza ştiinţifică a întregului proces de producţie rezervele interne ale întreprinderii analizate, sînt într-adevăr imense şi că stă în putinţa noastră de a le folosi din plin.

★

In concluzie, propunem ca fiecare întreprindere să inventarieze în mod sistematic aceste rezerve interne, să le exprime în cifre şi să întocmească un plan de muncă de durată în vederea punerii lor în valoare. Rezultatele obţinute pe baza acestui plan să fie urmărite şi la sfîrşitul trimestrului să fie analizate.

In munca de inventariere a rezervelor interne să fie atrase colective largi de muncitori, maiştri, tehnicieni şi ingineri, iar sarcinile de punere în valoare a acestor rezerve să le fie repartizate după atribuţiile fiecăruia în procesul de producţie.

In cadrul acestei acţiuni vom putea scoate la iveală o mare parte a lipsurilor din muncă şi totodată vom putea concretiza măsurile ce sînt de luat pentru eliminarea acestor lipsuri.

Sîntem convinşi, că acţiunea de punere în valoare a rezervelor interne, va servi şi la ridicarea calificării cadrelor de muncitori şi de tehnicieni de toate categoriile şi va contribui în mare măsură la întărirea disciplinei şi a răspunderii personale la locul de muncă.

Descoperind şi folosind din plin rezervele interne, întreprinderile noastre vor traduce în viaţă hotărîrea plenarei lărgite a C.C. al P.M.R. din 19—20 august 1953, privind dezvoltarea industriei şi ridicarea nivelului de trai al oamenilor muncii din R.P.R.

★

ВСКРЫТИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВНУТРЕННИХ РЕССУРСОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Резюме

Описываются и анализируются основные факторы использования внутренних рессурсов предприятий горной промышленности: всецелое использование оборудования и рабочего времени, снижение брака, экономичное использование материалов и инструмента и пр.

Рассматривая положение ряда рабочих мест на одном и том же предпрятии, автор вскрывает возможности повышения производительности труда на основе имеющегося в наличии оборудования и числа работников.

Mecanizarea minelor de lignit*)

— Din experienţa de pînă în prezent —

Ing. S. Duma

Importanţa zăcămintelor de lignit din R.P.R. şi perspectivele determinării de noi rezerve, pe suprafeţe foarte mari, impun acest combustibil inferior ca un combustibil de prim ordin în economia naţională. De aceea este necesar ca cercetările ce se fac asupra comportării ligniţilor la extragerea mecanizată şi asupra caracteristicilor de zăcămînt a ligniţilor, să constituie o preocupare de bază, a inginerilor şi tehnicienilor din acest sector.

Prin planul de electrificare a ţării, s-a trasat una din sarcinile de bază ale industriei de lignit, aceea de a alimenta termocentralele mari, construite în apropierea zăcămintelor de lignit. Astfel, puternica termocentrală Gheonghe Gheorghiu-Dej din Doiceşti şi altele, cum şi marile termocentrale în perspectivă, vor asigura un consum important şi continuu industriei de lignit. Nu numai consumul local, ci şi consumul sorturilor de granulaţie superioară la C.F.R., precum şi multiplele lui utilizări printre lucrări ulterioare (deshidratare, semicocsificare, bri-

*) Text prescurtat al referatului ţinut la consfătuirea ASIT „Mecanizarea exploatărilor de lignit" la 23—24 oct. 1954 la Cîmpulung.

chetare, etc. pentru consum casnic; derivatele secundare produse prin distilare, etc.) oferă acestui combustibil perspective de viitor de mari proporţii.

Caracteristicile fizice ale ligniţilor (structura lor lemnoasă, consistentă, fibroasă şi elastică) îi face să difere radical de ceilalţi cărbuni din ţară (cărbuni bruni, huilă şi antracit, de aceea metodele de extragere trebuie studiate aparte, mai ales în ceea ce priveşte procesul de tăiere.

Caracteristicile de zăcămînt deosebesc de asemenea fundamental zăcămintele de lignit de ceilalţi cărbuni, prin faptul că rocile înconjurătoare sînt în general roci tinere, neconsolidate şi în cele mai multe cazuri intercalate între straturi de nisipuri cu apă curgătoare : borchişuri. Aceste condiţii de zăcămînt impun o susţinere corespunzătoare rocilor moi, care uneori se umflă şi necesită măsuri speciale în timpul deschiderii şi asecării zăcămîntului. De aceea şi studiile asupra comportării zăcămintelor de lignit trebuie executate separat şi pentru fiecare zăcămînt în parte.

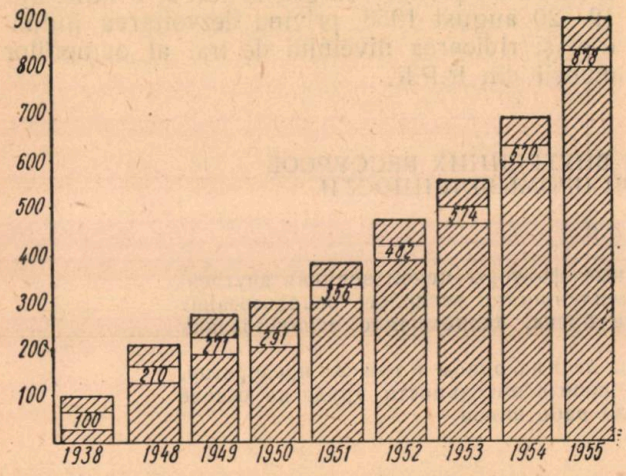


Fig. 1. Dinamica producţiei de lignit între anii 1938—1955.

Volumul producţiei de lignit a crescut în timp relativ scurt într-o mare proporţie. Astfel producţia de lignit în anul 1954 este mai mare de peste trei ori faţă de producţia din 1948 şi de cca 6, 7 ori faţă de producţia din 1938. Această dinamică este suficient de elocventă pentru a arăta importanţa lignitului în economia R.P.R. (fig. 1).

Pînă în anul 1948, deşi se exploata lignit în mai multe bazine (Doiceşti, Schitu Goleşti, Derna, Sărmăşag, Căpeni, Ojasca, Filipeşti etc.), exploatarea se făcea în aflorimențe, cu metode de lucru primitive şi fără asigurarea unei perspective de viitor, investiţiile fiind aproape inexistente.

Actul naţionalizării din anul 1948, planul de electrificare din anul 1949 şi apoi stabilirea primului plan cincinal de la finele anului 1950, au creat bazele materiale pentru dezvoltarea industriei de lignit.

Deşi timpul de circa 5 ani de experienţă în minerițul de lignit, pe baza tehnicii moderne constitue un timp scurt pentru a se putea trage concluzii certe de viitor, totuşi considerăm necesar să examinăm rezultatele obţinute, stadiul în care ne aflăm din punct de vedere al mecanizării la minele de lignit şi să contribuim prin aceasta la clasificarea căilor de urmat pentru viitor, în vederea unei conduceri coordonate a deszvoltării industriei de lignit.

I. Mecanizarea în subteran

a) **Mecanizarea la înaintări.** De la început trebuie să deosebim două categorii de lucrări de înaintare, după caracterul lor de durată, după scopul lor şi — ca urmare — după profilul lor.

Prima categorie de lucrări sînt lucrările de deschidere, lucrările de bază, de durată mare, cu profil mare şi susţinute în mod special : cu beton, prefabricate de beton sau oţel. La aceste lucrări, mecanizarea operaţiilor grele şi de mare volum se poate face cu succes, profilul asigurînd introducerea maşinilor şi dublarea liniilor în apropierea frontului de lucru, pentru alimentarea continuă cu vagonete.

A doua categorie de lucrări este aceea a *lucrărilor de pregătire,* de durată şi de profil redus, în care mecanizarea se poate introduce economic numai pînă la o anumită limită.

Operaţiile necesare a se mecaniza la lucrările de înaintare, sînt :

— perforarea găurilor de mină ;
— tăierea făgaşului ;
— încărcarea materialului rezultat ;
— transportul materialului rezultat.

Din cronometrările efectuate la o serie de lucrări de înaintare în minele de lignit, s-au obţinut următoarele rezultate medii :

— perforarea manuală a găurilor de mină la adîncimea de 1 m, de către o echipă de 2 muncitori, durează 80—90 minute, deci 8,3—9,3% din timpul lor de lucru ;

— executarea scobiturii (făgaşului) cu adîncimea de 1 m durează 3—4 ore-muncitor, ceea ce reprezintă din timpul de lucru al echipei 18,7—25% ;

— transportul şi încărcarea manuală cu lopata a materialului rezultat din împuşcare durează 230 minute, adică 23% din timpul de lucru al echipei ;

— susţinerea, evacuarea gazelor de explozie, fasonarea lemnului etc. necesită 16—27% din timpul de lucru.

In ce priveşte mecanizarea perforării în minele de lignit, corespunde din toate punctele de vedere, conducînd la o creştere a productivităţii de circa 8%.

Perforarea percutant pneumatică în lignit nu a reuşit, deoarece caracterul lemnos al lignitului impune o tăiere continuă prin aşchiere şi nu prin percuţiuni repetate. Rezultatul încercărilor a fost

negativ, sfredelele blocîndu-se în găuri atît în lignit, cît și în intercalațiile de marne moi.

Concluziile categorice în favoarea folosirii perforatoarelor rotative electrice, au impus generalizarea lor atît în lucrările de deschidere, cît și în cele de pregătire și abataj.

Tăierea făgașului la lucrările de înaintare s-a experimentat cu mașinile de havat pentru înaintări, de asemenea s-a încercat eliminarea tăierii făgașului printr-o împușcare mai densă. Rezultatele obținute pînă în prezent cu mașinile de havat pentru înaintări nu justifică încă generalizarea lor. Nici viteza de înaintare (s-a obținut înaintări de max. 4 m/zi), nici economia de personal nu justifică aceasta. In stadiul actual este indicat ca încercările cu actualele mașini de havat să fie continuate fără a se importa alte mașini, în vederea stabilirii, în mod științific a tuturor indicilor de funcționare a mașinilor făcîndu-se — în acelaș timp — studiul economic asupra folosirii lor. Asemenea încercări sînt în curs.

Deși s-a experimentat în repetate rînduri introducerea havezelor de înaintare, la nici una din întreprinderi nu s-a reușit să se înrădăcineze folosirea lor, singura explicație fiind faptul că havezele de înaintare nu s-au impus nicăieri prin avantaje evidente, așa cum s-a întîmplat cu alte utilaje noi introduse (haveze de abataj ; perforatoare electrice ; mașini de perforat suitori ; sondeze de subteran ; transportoare cu benzi de cauciuc etc.).

Trebuie să menționăm cazul particular al minelor din bazinul Sărmășag, unde datorită structurii speciale a lignitului din bazin, s-a reușit folosirea ciocanelor de abataj cu bune rezultate atît pentru tăierea făgașului cît și pentru detașarea lignitului.

Este necesar a se completa încercările și experiențele făcute cu un studiu economic al folosirii aerului comprimat, pentru a se aprecia dacă folosirea aerului comprimat este sau nu justificată.

La înaintările în marne sau în nisipuri compacte nu este necesară tăierea unui făgaș, înaintarea putîndu-se executa prin perforare de găuri de mină și împușcare.

La înaintările în lignit, unde în marea majoritate există intercalații de marne, tăierea făgașului nu este încă rezolvată.

In stadiul actual al minelor de lignit, pentru lucrările de înaintare principale (galerii de bază) de mare profil, este deci necesar a se încerca folosirea havezelor de înaintare pentru tăierea făgașului ; la lucrările de pregătire de profil redus, singura împușcare totală a frontului, sau făgaș manual combinat cu împușcare sînt indicate, vitezele de înaintare realizate (40—60 m/lună) fiind suficiente pentru a asigura pregătirile în timp util.

Ca program de viitor, pentru lucrările de înaintare în galeriile principale în lignit, propunem încercarea combinei Aytay F4, precum și încercarea unui fierăstrău mecanic pentru făgaș, de construcție ușoară, analog tipului cehoslovac „Moska" de 150 kg greutate, demontabil, care datorită manevrării ușoare, poate duce la tăierea a 2—3 făgașuri pe schimb și se va putea folosi la toate genurile de înaintări. Aceste propuneri se bazează pe observațiile făcute de delegații R.P.R. la minele respective, în cursul vizitelor făcute în cadrul colaborării tehnico-științifice cu țările prietene.

Intre lucrările de mare volum, ce necesită a fi mecanizate, ocupă un prim loc încărcarea materialului în frontul de lucru. La lucrările de înaintare principale, unde profilul este mare, aceasta trebuie executată cu mașini de încărcat.

Utilajele folosite în acest scop în lignit sînt:

— mașina de încărcat S-153;

— mașina de încărcat EPM-1.

Ambele mașini sînt acționate electric.

Observațiile de pînă în prezent indică mai potrivită pentru lucrările de înaintare în lignit mașina S-153, deoarece își apropie singură materialul rezultat, funcționarea ei nu este influențată de mărimea blocurilor ce rezultă după împușcare și permite plasarea a 2-3 vagonete sub capătul benzii de transport, deci o aprovizionare cu vagonete goale mai continuă. De asemenea lucrează bine la înălțimi mai mici.

Funcționarea mașinii de încărcat EPM-1 este influențată de mărimea blocurilor ce se încarcă. Ori la lignit rezultă de cele mai multe ori blocuri mari, acestea nu pot fi cuprinse în cupă și trebuie presfărîmate, operație ce conduce la scăderea vitezei de avansare.

Propunem pentru viitor generalizarea folosirii la încărcarea materialului din înaintări principale a mașinilor de încărcat tip S-153.

Intrucît multe din minele de lignit se dezvoltă în apropierea suprafeței, iar la alte mine cu strate numeroase sînt necesare lucrări de legături de aeraj de la un strat la altul, este necesară mecanizarea executării suitorilor de legătură de aeraj, pentru a permite dezvoltarea rapidă a lucrărilor.

In acest scop menționăm încercările făcute la unele mine de lignit cu mașina de perforat suitori sovietică tip LBS-2.

Vitezele obținute în efectuarea suitorilor cu aceste mașini sînt în medie de 10 m/zi. Robustețea, manipularea simplă și rezultatele obținute, au consacrat de la prima încercare mașina LBS-2 ca foarte utilă minelor de lignit.

Specificul minelor de lignit, (complexe geologice tinere, neconsolidate, cu ape subterane, cu nisipuri curgătoare), impune ca lucrările de deschidere să se execute cu cunoașterea cît mai exactă a poziției stratelor și cu posibilitatea de drenare dirijată a acestora. S-au încercat cu bune rezultate la diferite mine de lignit — sondezele electrice pentru subteran de construcție sovietică tip GP-1. Intrucît energia de bază în minele de lignit este energia electrică, propunem

generalizarea acestui tip de sondeze în minele de lignit. Vitezele de înaintare obținute au fost de circa 20 m/schimb.

b) **Mecanizarea în abataje.** Muncile grele și de mare volum în abataje sînt :

— perforarea ;
— tăierea făgașului ;
— încărcarea ;
— transportul materialului rezultat ;
— susținerea.

Asupra mecanizării acestor operații s-au executat și sînt în curs o serie de încercări.

In ce privește perforarea, creșterea de productivitate obținută, prin introducerea perforării electrice față de cea manuală este de circa 8% ceea ce impune folosirea perforării rotative electrice și generalizarea ei.

Pentru mecanizarea tăierii făgașului, care în abatajele cu front lung durează la execuția manuală circa 40—50% din timpul de lucru al echipei, s-au încercat :

— haveze de abataj și
— combina Donbass.

Rezultatele confirmă necesitatea introducerii mașinilor de havat în abatajele cu front lung și generalizarea lor în minele de lignit.

Dintre mașinile de havat, încercate în minele de lignit, menționăm tipurile: GTK-35, GTK-3 M, MN 60, WLN-40, KMP-1 și Anderson.

Prin rezultatele obținute în practică, mașina de havat GTK-35 cu motor de 35 kW a dat rezultate foarte bune, reușind să se haveze cu o viteză medie de 16—20 m/h. Havezele GTK-3 M s-au dovedit mai slabe, motorul de acționare de 28 kW nefiind suficient de puternic în cazul intercalațiilor mai tari sau havării direct în lignit. Havezele MW-60 și KMP-1 sînt foarte puternice, motorul de 60 kW asigură havajul atît în intercalații cît și în lignit, însă sînt de construcție prea grea.

De aceea opinăm pentru generalizarea havezei GTK-35.

Lungimea optimă a brațului de havaj este cuprinsă între 1,2—1,3 m și nu mai mult, deoarece la lungimi de 1,8—2,0 m haveza trebuie să lucreze cu brațul înclinat la un unghi de 45°, ceea ce conduce la o sporire a consumului de energie electrică și la un plus de efort al mașinii, care nu este necesar, mașina fiind obligată să haveze pe o lungime de 1,8 m pentru un făgaș util de 1,1 m.

Problema de bază, ce s-a pus la introducerea mașinii de havat, a fost aceea a cuțitelor (dinților) de pe lanțul de havaj și anume găsirea unei forme care să fie adecvată lignitului, adică să taie în condiții optime un material fibros (lemnos) și elastic, care se așchiează și nu se rupe.

Studiile asupra formei și asupra materialului cuțitelor, efectuate de I.C.E.P.R.O.C., nu se pot considera terminate. Este abia un început, ce trebuie continuat și în final să conducă la îmbunătățirea procesului de tăiere. Prin sporirea vitezei de tăiere și reducerea timpului de havaj, se poate ajunge să ne extragă două fîșii pe zi, ceea ce pînă în prezent, cu un havaj ce durează 2,5—3,5 ore nu a fost posibil.

Un fapt este cert, însă, că folosirea mașinii de havat în abataj a reușit, iar dacă considerăm creșterea de productivitate generală cu numai 33—47%, este un început promițător.

De aceea trebuie combătută cu toată energia poziția unora dintre inginerii și tehnicienii, care nu dau importanța cuvenită introducerii și generalizării mașinii de havat în abataje.

O altă încercare de bază, este aceea a combinei Donbass folosită în minele de lignit. Prin combină se obține nu numai tăierea, ci și încărcarea cărbunelui pe banda de transport. Această mașină de mare productivitate, creată pentru minele de huilă și antracit, în care dă rezultate excepționale, este în curs de experimentare în vederea stabilirii modului cum poate fi adaptată pentru minele de lignit.

Condițiile de zăcămînt și de strat atît de diferite ale lignitului față de cele de huilă și antracit, și anume : acoperișul friabil, structura lemnoasă a lignitului etc. — au ridicat în timpul experiențelor o serie de probleme.

Considerăm că încercările cu combina trebuie continuate și anume pentru a se stabili atît condițiile în care lucrează combina și — mai ales— pentru a se stabili toți parametrii la care trebuie să corespundă o combină specifică minelor de lignit pentru viitor.

De asemenea, pentru abatajele cameră. considerăm necesar să se încerce combina maghiară Aytay F4, care corespunde atît pentru înaintări cît și pentru abataje cameră. Aceasta în special la abataje-cameră în strate groase. Din observațiile făcute de delegații noștri pe linie de colaborare tehnico-științifică, prin aceste combine se obțin în R.P.U. înaintări de 10—12 m/zi, ceea ce la un profil de 4×3 m = 12 m³, conduce la 150 t/zi pe un abataj-cameră. De aceea încercarea cu acest tip de combină o considerăm necesară.

Tot în vederea unei înaintări mai rapide a frontului s-a preconizat și se va încerca la una din minele noastre, susținerea abatajului cu front lung cu cadre metalice mobile. Înălțimea abatajului de 3,5 m, acoperișul de nisip slab cimentat, înclinarea de 6...8°, sînt condiții care indică posibilă reușita acestei încercări. In caz de reușită frontul poate înainta cu 3 m/zi ceea ce ar spori considerabil productivitatea muncii în abataje. Această operație, odată reușită ar deschide noi perspective minelor de lignit, dînd mari economii de material lemnos și productivitatea muncii mult sporită.

c) **Mecanizarea transportului subteran.** Problema mecanizării transportului subteran, este cea mai importantă din problemele de mecanizare, prin ponderea mare pe care o are trans-

portul în minerit. Transportul în abataj reprezintă 25% din timpul de lucru al echipei, iar dacă considerăm restul operațiilor de la frontul de abataj pînă la ieșirea producției la zi, ele nu sînt altceva, decît operații de transport. Organizarea transportului este elementul de bază al mineritului. Specificul mineritului este vehicularea unei mari cantități (sute și mii de tone pe zi) prin lucrările subterane. Această vehiculare a producției, concepută a fi efectuată în mod manual nu se poate realiza. Mecanizarea transportului este o necesitate tehnică și economică.

Din experiența de pînă acum rezultă cîteva scheme de mecanizare a transportului în minele de lignit, care au dat rezultate foarte bune, (fig. 2).

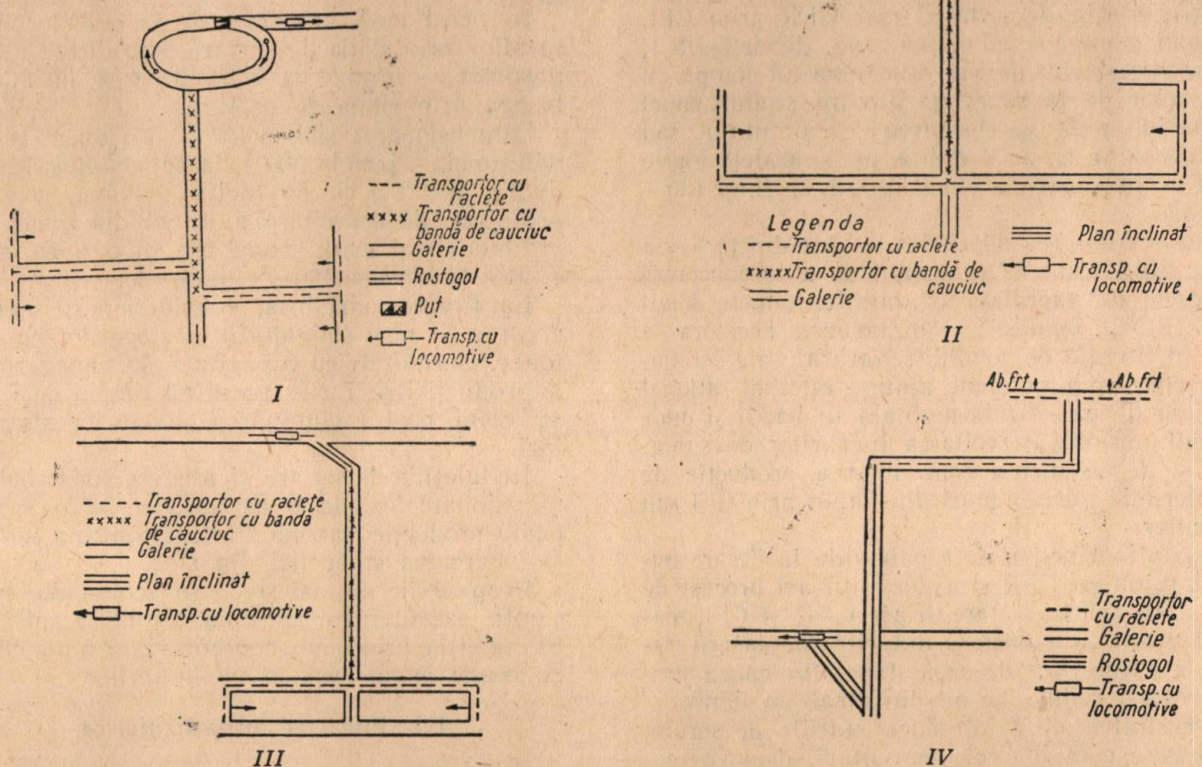


Fig. 2. Scheme de mecanizare a transportului în minele de lignit care au dat rezultate foarte bune.
I — întreprinderea A; *II* — întreprinderea B, mina 1; *III* — întreprinderea B, mina 2; *IV* — întreprinderea C.

Realizarea unui transport intens și de mare volum pe galeriile principale, este condiționată de starea galeriilor. Strangularea pe care o aduce în transport și în realizarea planului o galerie rău întreținută este foarte mare și se traduce prin o urcare importantă a prețului de cost. Asemenea exemple sînt suficiente ; o serie de mine de lignit au căile de transport în presiune și din această cauză capacitatea de producție este limitată. Minele cu căile principale de transport asigurate printr-o susținere specială (zidărie, beton) nu au gîtuiri la transport și prezintă o ascensiune foarte rapidă a producției, fără întrețineri a căilor de transport la care deși investiția de bază a fost mai mare, cheltuielile respective scad mereu și simțitor cu prețul de cost. De aceea se impune ca toate galeriile principale de bază în care transportul se face mecanizat să fie susținute în beton sau cu armături metalice.

Un alt principiu trebuie să stea la baza dimensionării transportului și anume : cu cît transportul este mai aproape de locul de muncă, el trebuie să fie mai mult supradimensionat și cu cît se depărtează spre suprafață, calculul se poate face mai strîns. Astfel un transportor cu raclete într-un front de abataj funcționează în plin 2-3 ore/schimb însă în acest schimb el trebuie să facă față producției întregii fîșii. Deci folosirea lui este între 25—33% din capacitatea lui de transport. Un transportor colector cu bandă de cauciuc care colectează de la mai multe locuri de muncă producția, datorită decalajului operațiilor din fronturile de abataj, va funcționa în plin 35-50% din timpul de lucru al unui schimb, iar puțul — prin rampele lui — asigură o eșalonare în timp mai uniformă folosit cu 60-80% din timpul unui schimb.

II. Mecanizarea la suprafață

In acest capitol vom examina numai un aspect al transportului la suprafață și anume : concentrarea producției întreprinderii la un singur siloz și capacitatea de însilozare.

Zăcămintele de lignit se caracterizează în general prin întinderea lor pe suprafețe mari și cu

productivităţi mici pe m². Numai în cazuri excepţionale formaţiunea cu lignit are mai multe strate productive, cu productivitate mare pe m² în care dezvoltarea şantierului este condiţionată de natura zăcămîntului. .

Ţinînd cont de această caracteristică a zăcămintelor de lignit, care conduce la deplasarea destul de rapidă a cîmpurilor de exploatare, trebuie ca în organizarea economică a procesului de însilozare şi de livrare să se aleagă un amplasament adecuat al silozului şi a staţiei de sortare.

Dacă se ia în consideraţie faptul că la o producţie mare a unui bazin (2 000—5 000 t/zi) organizarea livrărilor necesită construcţii de suprafaţă foarte însemnate şi costisitoare (silozuri), staţia de sortare, triaj CFR, triaj CFI, magazii, complexe administrative, depozite etc.), reiese necesitatea de a se concentra tot complexul proceselor de la suprafaţă într-un singur punct în bazin, pînă la epuizarea zăcămîntului sau — la bazine ce se dezvoltă pe suprafeţe foarte mari — pe o perioadă mai lungă de timp (30—80 ani).

Din examinarea diferitelor bazine din ţară, s-a ajuns pînă acum la principiul de a se concentra procesele de suprafaţă în anumite puncte denumite „staţii tehnice". Amplasarea acestora se face în funcţie de condiţiile naturale ale terenului, acolo unde se poate ajunge cît mai raţional cu linia de cale ferată normală în bazin şi unde terenul permite dezvoltarea lucrărilor de suprafaţă şi de asemenea concentrarea producţiei de la diferitele guri de mină din bazin prin CFI sau funicular.

Celălalt principiu de a pătrunde la fiecare gură de mină cu CFR şi a dezvolta aci procese de suprafaţă (siloz, sortare, triaje CFR şi CFI, magazii etc.) este oneros, datorită deplasării rapide a cîmpurilor de exploatare din cauza productivităţii reduse pe m² din strat de lignit.

Necesitatea de a introduce staţiile de sortare şi alegere este din cele mai mari, deoarece calitatea lignitului prin introducerea mecanizării are de suferit, alegerea sterilului în abatajele mecanizate cu front lung fiind mai dificilă decît în abatajele cameră. Ca atare, staţiile de alegere a sterilului sînt prevăzute la toate minele mecanizate.

Problema ce se ridică este aceea a dimensionării silozurilor din staţiile tehnice şi a staţiilor de sortare. Dacă s-ar ţine cont numai de regulamentele în vigoare la punerea la dispoziţie a vagoanelor CFR, aceste silozuri ar trebui să fie dimensionate la producţia maximă pe două zile, deci la bazine cu 3 000 t/zi, silozuri de 6 000 t capacitate.

Costul unor asemenea silozuri este extrem de ridicat şi ar greva mult asupra preţului de cost.

Astfel fiind vorba de cantităţi atît de importante zilnice, este necesar ca şi procesul de livrare să se execute cu regularitate şi — atunci cînd aceste silozuri vor asigura organizarea de trenuri marşrutizate, — încărcarea din silozuri nu va mai fi o problemă de rezolvat.

Nu se poate concepe ca la producţii zilnice de volum atît de mare, să se creeze silozuri care să permită însilozarea pe două sau mai multe zile, costul lor ar fi nejustificat din punct de vedere economic.

Pentru ca totuşi problema golirii rapide a vagoneţilor şi a redării lor minei să fie rezolvată, propunem ca la fiecare „staţie tehnică" sau lîngă fiecare siloz de livrare CFR să se asigure prin proiectare un spaţiu de descărcare mecanizată în stoc şi acest stoc să fie încărcat tot mecanizat prin siloz, trecînd prin staţia de sortare şi alegere.

In acest mod, producţia de la culbutor trece în siloz prin staţia de sortare, sau direct în stoc nesortat — urmînd ca la încărcarea din stoc să treacă prin staţia de sortare.

Dimensionarea silozurilor o propunem la minele mici — pînă la 500 t, la capacitatea de producţie 500 t/zi ca producţia maximă, conform profilului de dezvoltare a minei. La minele cu producţii mai mari, propunem silozuri cu capacitate de înmagazinare a unei zile.

La fiecare mină însă, considerăm ca necesar crearea în mod obligatoriu a stocurilor cu mijloace mecanizate cu capacitate de înmagazinare a producţiei pe 7 zile, socotind timpul de 7 zile suficient pentru eliminarea diverselor strangulări.

Instalaţiile de sortare şi alegere vor trebui dimensionate însă la o capacitate 50% sporită peste producţia maximă zilnică, pentru a permite şi încărcarea producţiei din stoc.

Propunerile de mai sus sînt scoase din experienţa dezvoltării noastre în ultimii 5 ani şi se bazează pe principiul economic, fără a prejudicia cu nimic bunul mers al exploatărilor.

III. Probleme organizatorice

Problema mecanizării minelor de lignit în scopul creşterii producţiei, productivităţii muncii şi a scăderii preţului de cost, ridică o serie de probleme organizatorice, legate direct de procesul de mecanizare. Acestea sînt :

— organizarea reparaţiilor ;

— procurarea utilajului şi a pieselor de schimb;

— asigurarea energiei electrice şi calificarea cadrelor.

Introducerea utilajelor în mină necesită organizarea unui sistem de reparaţii : curente, mijlocii şi capitale. Reparaţiile curente se execută de obicei la faţa locului ca şi reviziile mijlocii.

Reparaţiile capitale se execută în atelierele care trebuie să fie dotate şi dimensionate pentru a le face faţă. Atelierele de mină trebuie să corespundă pentru reparaţii şi revizii de utilaj curent ; atelierele întreprinderii trebuie să asigure efectuarea reparaţiilor capitale ale utilajelor de

serie ce se folosesc în mină (transportoare cu raclete, vagonete, trolii, ventilatoare etc.). Atelierele de trust şi cele regionale trebuie să corespundă reparaţiilor capitale ale utilajelor mari, locomotive, maşini de extracţie, haveze, combine etc. De asemenea ele trebuie să poată executa piese de schimb pentru utilaje, piese de serie: cuţite de haveze, lanţuri de transportare cu raclete, palete, roţi, axe etc.

Această organizare pentru atelierele de mină şi de întreprinderi este în curs ; atelierele au fost dotate cu maşini unelte necesare.

Procurarea utilajelor de serie este necesar să se facă din ţară şi anume: perforatoare electrice, transportoare cu raclete, transportoare cu bandă de cauciuc, locomotive, trolii, — iar numai acele utilaje care sînt speciale şi care economic nu justifică construirea lor în ţară — să fie aduse din import: haveze, combine, maşini de încărcat.

Alimentarea cu energie electrică este factorul principal în mecanizare. Dezvoltarea unei întreprinderi mari pe bază de grupuri electrogene nu este posibilă, întrucît dezvoltarea minei depăşeşte în permanenţă cu necesităţi de energie, posibilităţile de instalare şi racordare a unor grupuri mici electrogene.

Numai asigurarea de energie electrică, suficientă pentru o perioadă mai lungă, poate duce la dezvoltarea rapidă a minei şi a mecanizării. De aceea, conectarea minelor de lignit la reţelele republicane este o condiţie a dezvoltării lor.

Manipularea utilajelor, întreţinerea şi repararea lor la timp necesită un personal bine instruit. Altfel, defecţiunile utilajelor pot fi frecvente, încît mecanizarea nu numai că nu va aduce o creştere a producţiei şi productivităţii muncii ci va fi un factor de strangulare. Asigurarea unui personal calificat depinde de trei factori: şcolarizare (instruire) salarizare şi posibilitatea cazării, pentru a avea siguranţa stabilităţii lui. Atenţia principală a conducerii întreprinderilor trebuie concentrată asupra realizării acestor trei condiţii, pentru ca foloasele mecanizării să fie maxime.

Toate cele de mai sus, asigură realizarea sarcinii de bază şi anume: mărirea productivităţii muncii şi reducerea continuă a preţului de cost.

Sub acest aspect trebuie analizată mecanizarea şi de aceea nu trebuie aplicată în mod mecanic.

IV. Concluzii

In tabela 1 sînt prezentate utilajele ce s-au experimentat şi au corespuns, pe operaţii şi separat şi propunerile de încercări de utilaje ce le socotim necesare a se mai efectua la minele de lignit în vederea rezolvării problemei de mecanizare.

In ce priveşte propunerile menţionăm :

— Să se considere că operaţia de perforare în lignit marne, roci moi şi nisipoase, se execută în condiţii optime cu perforatoare rotative electrice şi ca atare generalizarea lor în minele de lignit este indicată şi necesară. Dintre perforatoarele rotative electrice cele mai corespunzătoare s-au dovedit cele sovietice EBR-19 D. Sfredelele să fie prevăzute cu capete detaşabile încărcate sau armate cu aliaje dure.

— Să se considere că operaţia de tăiere a făgaşelor în abatajele cu front lung cu maşini de havat a dat rezultate pozitive şi generalizarea ei în minele de lignit este necesară, în vederea sporirii productivităţii muncii. Dintre havezele de abataj, tipul GTK-35 s-a dovedit ca cel mai potrivit condiţiilor din minele de lignit din R.P.R.

— Să se considere că operaţia de încărcare mecanizată la lucrările de înaintare în galeriile principale, cu profil corespunzător, este necesară, şi că maşina de încărcat S-153 este cea mai recomandabilă, corespunzînd atît pentru lignit cît şi pentru steril.

— Să se considere că pentru transportul în abataj, pe galeriile intermediare, pe galeriile sau planele colectoare, cum şi pe galeriile principale, mecanizarea transportului este de recomandat cu: transportoare cu raclete tip SKR-11 sau TP-1 (la fronturile de abataj sub 40 m lungime) transportoare cu benzi de cauciuc RTU-30, locomotive Diesel (23 August), locomotive electrice cu troleu IITR sau locomotive cu acumulatori

— Să se considere că pentru legături de aeraj şi pentru lucrări de cercetare subterane, maşina de perforat suitori DBS-2 şi sondezele de subteran GP-1 sînt corespunzătoare.

In ceea ce priveşte propunerile de directive pentru viitor, considerăm necesar să prezentăm următoarele recomandări :

a) Să se studieze caracteristicile fizico-mecanice ale ligniţilor, pe bazine, pentru a se asigura elementele de bază, în vederea analizei ştiinţifice a procesului de mecanizare.

b) Să se stabilească caracteristicile de zăcămînt ale ligniţilor pe fiecare bazin în parte, în vederea stabilirii modului de lucru corespunzător fiecărui bazin.

c) Să se continue studiile asupra formei celei mai potrivite a cuţitelor de haveză şi a materialului din care ele să fie confecţionate.

d) Să se continue încercările cu:

— maşina de havat la înaintări, în vederea stabilirii indicilor tehnico-economici de funcţionare ;

— a combinei Donbass în abataje, în vederea determinării condiţiilor de funcţionare şi a stabilirii parametrilor, cărora trebuie să corespundă o combină în lignit.

e) Să se experimenteze în viitorul cît mai apropiat :

— combina Aytay F 4 la înaintări în galerii principale şi abataje cameră ;

— fierăstrăul-haveză tip „Moska“ la înaintări.

f) Să se prevadă pentru toate „staţiile tehnice“ sau lîngă silozurile principale de livrare

Tabela 1

Mecanizarea minelor de lignit

Lucrări de		Experimentare			De încercat:			
		Perforare	Tăiere	Incărcat	Transport	Cercetări	Tăiere	Incărcare
Inaintare	Galerii principale	Perf. rotative electrice EBR-19 D Caz. speciale şi eele rotative pneumatice	Explozivi	Maşina de încărcat S-153	Locomotive	Sondeze de subteran GP-1 Maşina de perforat suitori LBS-2	Haveză de înaintare Combina Aytay F 4. Ferăstrăul „Moska“	Maşina de încăreat EPM-1
	Galerii intermediare	Perf. rotative electrice EBR-19 D	Explozivi	Manual	Manual		Ferăstrăul „Moska“	
	Abataj	Perf. rotative electrice EBR-19 D	Maşina de havat GTK-35 GTK-3 M MW-60 KMP-1 WLE-40	Manual	Transportor cu raclete SKR-11 STP-30 pentru combine TP-1 şi excepţional scocul oscilant		Combina Dombas Combina F 4	
Transport subteran	Abataj	—	—	—	—	Banda cu raclete SKR-11	—	—
	Galerii intermediare	—	—	—	—	Idem	—	—
	Plane înclinate colectoare	—	—	—	Transportor cu raclete SKR-11 Scoc oscilant P-19 Transportor cu bandă de cauciuc RTU-30. Funie fără fine	—	—	—
	Galerii principale	—	—	—	Transportor cu bandă de cauciuc RTU-30 Locomotive Diesel. Funii fără fine. Locomotive electrice cu troleu Π TR Locomotiva cu acumulatori			
Transport suprafaţă		Culbutor-sortare Culbutor-silozare		Din siloz	Locomotive Diesel cu Π TR Locomotive cu aburi Funicular	Sistemul: Culbutor dublu — sortare — claubaj însilozare sorturi. Capacitate: 3 schimburi. Stocuri cu încărcare mecanică prin siloz — 7 zile.		

la CFR, „stocuri de lignit" cu încărcarea şi golirea lor mecanizată, legate la instalaţia de sortare a silozului.

g) Să se experimenteze susţinerea cu cadre metalice mobile în minele de lignit.

h) Să se insiste a se lega toate minele de lignit la reţelele MEEIE, pentru a nu avea gîtuiri în dezvoltarea minelor.

In vederea aducerii la îndeplinire a celor de mai sus considerăm necesar, ca în afară de M.I.C. să fie antrenate în rezolvarea problemelor şi celelalte departamente interesate, cum şi institutele de învăţămînt superior.

De asemenea, considerăm necesar că, dat fiind ponderea mare de viitor, pe care o va lua problema exploatării ligniţilor în R.P.R., în cadrul institutelor de învăţămînt superior de specialitate, problema ligniţilor să fie tratată aparte, avînd în vedere caracteristicile şi condiţiile de zăcămînt specifice minelor de lignit.

Pe linie de ASIT trebuie să facem apel la toţi inginerii, tehnicienii şi fruntaşii în întrecerea socialistă din minele de lignit, să contribuie cît mai larg la încercările de mecanizare ce se fac în aceste mine, să aducă la cunoştinţă rezultatele şi observaţiile lor prin comunicări în cadrul revistei „Minelor" fiind convinşi că prin aceasta contribuie la efortul comun ce se face, în vederea rezolvării multiplelor probleme ce se leagă de exploatarea raţională a lignitului, în R.P.R.

★

МЕХАНИЗАЦИЯ ЛИГНИТНЫХ ШАХТ В СВЕТЕ ПРОВЕДЕННЫХ МЕРОПРИЯТИИ

Резюме

Рассматриваются проведенные мероприятия по механизации основных операции в шахтах: проходка, зарубка, транспорт, а также надземная механизация. Приводится ряд весьма интересных выводов.

Mecanizarea tăierii în abataje*)

Ing. D. Condrache

In cadrul procesului complex de mecanizare a exploatării lignitului, un loc important îl ocupă mecanizarea tăierii în abataj.

Maşinile folosite în acest scop, sînt concepute în general pe principii diferite de funcţionare, dar toate urmăresc în primul rînd reducerea duratei anumitor operaţii componente ale procesului de extragere a lignitului şi a înlocuirii cît mai mult a muncii manuale. Mecanizarea tăierii lignitului poate fi aplicată atît în abatajele cu front scurt, cît mai ales în cele cu front lung.

Maşinile prin care se execută tăierea cărbunilor în abataj sînt: ciocanele de abataj, maşinile de havat şi combinele.

Dintre diversele tipuri de haveze concepute şi folosite pînă în prezent în exploatările de cărbuni, practica a demonstrat că haveza cu braţ şi lanţ de tăiere este cea mai rentabilă.

Haveza cu braţ şi lanţ tăietor este o maşină care se compune din patru părţi distincte şi anume: motorul electric, dispozitivul de avans, dispozitivul de transmisie a mişcării de la motor la organul de havare şi organul de havare, adică braţul cu lanţul tăietor.

Făgaşul are rolul de a creia în masivul de cărbune o a doua suprafaţă liberă, prima fiind cea a frontului, ceea ce măreşte puterea de rupere a explozivilor folosiţi pentru împuşcare, în vederea depilării. Dimensiunile făgaşului sînt reglabile între anumite limite, dar în mod normal el are o înălţime de circa 120 mm şi lungimea sau mai bine zis adîncimea între 1,2 m şi 2 m.

In condiţii normale de manifestare a presiunii de zăcămînt, efectul de închidere a făgaşului se evită prin introducerea în făgaş, în urma havezii, a penelor de lemn care se scot înainte de împuşcarea găurilor de mină.

In Uniunea Sovietică havezele se folosesc pe scară foarte largă la exploatarea cărbunilor. Prin urmărirea sistematică a funcţionării havezelor de către institutele de cercetări ale Uniunii Sovietice, s-a ajuns ca tehnica minieră sovietică să creieze tipuri de haveze pentru fiecare bazin carbonifer.

*) Text prescurtat al referatului ţinut la consfătuirea ASIT „Mecanizarea exploatărilor de lignit" la 23—24 oct. 1954 la Cîmpulung.

Dintre tipurile de haveze, frecvent folosite în bazinele carbonifere ale Uniunii Sovietice, sînt de remarcat următoarele: K.M.P.1; G.T.K.-35, M.V.-60, G.T.K.-3 M şi altele.

Cu rezultate foarte bune, se folosesc şi în ţara noastră o parte din aceste tipuri de haveze, acestea pretîndu-se la condiţiile geologico-miniere ale unora din zăcămintele noastre de cărbuni.

Rezultatele obţinute în folosirea havezelor şi a combinei Donbass în minele de lignit.

Stratele de lignit de la Filipeşti, au în acoperiş şi culcuş o alternanţă de marne vinete, uneori nisipoase, slab consolidate şi nisipuri grosiere.

Cărbunii prezintă calităţi chimice şi fizico-mecanice foarte variate de la strat la strat, ceea ce a pus problema adaptării maşinilor de tăiat în fiecare strat.

Metoda de exploatare de bază care se aplică la mina Filipeştii de Pădure o constitue metoda cu surpare şi abataje cu front lung.

Încă din anul 1950 s-a introdus haveza în abatajele cu front lung la mina Filipeştii de Pădure. Randamentul pe tăietor în abatajele cameră era de 1,8 t/p în anul 1949, ca în 1951 să ajungă treptat la 3,72 t/p în luna martie (şi total abataj 2,210 t/p), iar în anul 1954 la 5,4 t/p (2,4 t/p pe total abataj). Randamentul total pe abataj a crescut deci cu 33% în abatajul cu front lung, pe lîngă avantajul concentrării producţiei, iar cel pe tăietor cu 300%. Ca organizare a lucrului s-a obţinut, prin generalizare şi la celelalte mine de lignit (Derna, Sărmăşag, Cîmpulung, Mărgineanca), extragerea unei făşii pe zi, din care schimbul I-II se folosesc pentru extragerea şi armarea făşiei, iar schimbul III pentru havare şi montare. Condiţiile de acoperiş nu au permis o adîncime mai mare a făgaşului de 1,1 m. Lungimea frontului de lucru în abataje s-a căutat să se extindă din ce în ce mai mult, în funcţie de asigurarea condiţiilor de transport, ajungîndu-se la Filipeştii de Pădure şi la Sărmăşag pînă la 100—110 m. Această stabilire a lungimii fronturilor de lucru nu a fost aleasă pe criterii absolut ştiinţifice care ar fi obligat să luăm în considerare: capacitatea de lucru a havezei, durata operaţiilor de finisare a abatajului şi capacitatea de transport a transportoarelor, deoarece:

— abatajele cu front lung sînt în curs de introducere şi experimentare;

— personalul este necalificat şi neformat încă cu lucrările din abataje cu front lung;

— condiţiile de zăcămînt şi de strat sînt necunoscute bine;

— necunoaşterea pasului de surpare şi a modului de susţinere cel mai indicat.

Pe aceste considerente s-a trecut în prima fază la experimentarea de abataje cu front lung pe lungimi de 35—50 m. şi apoi lungirea lor treptată pînă la dimensiunea optimă.

Considerăm just acest procedeu din punct de vedere al tehnicii miniere şi practica minieră ne confirmă acest lucru.

Acest lucru se ilustrează cel mai bine la mina Sărmăşag, unde condiţiile de acoperiş sînt bune şi au permis ca de la prima încercare de abataj, aceasta să reuşească deşi personalul era necalificat şi neformat pentru abataje cu front lung; pe cînd la mina Filipeşti în str. 7, în condiţii grele de acoperiş, chiar cu personalul mai obişnuit cu munca în abatajele cu front lung, rezultatele au fost mai slabe.

Pentru a evidenţia rezultatele cu haveza în abatajele cu front lung, dăm în tabela 1 rezultatele obţinutel a minele de la Sălaj în comparaţie cu rezultatele din abatajele cameră.

Havezele folosite la Filipeşti pentru tăiere sînt: K.M.P.-1, G.T.K.-35 şi Anderson.

Pentru a vedea modul de lucru şi rezultatele obţinute cu havezele la mina Filipeştii de Pădure în cele ce urmează vom prezenta ciclograma de lucru a unuia din abatajele cu front lung, în care se foloseşte haveza G.T.K.-35, ultimul tip de haveză adaptat la condiţiile fizico-mecanice ale stratelor de la această mină.

Abatajul cu front lung numărul 127 din sect. III str. I are o lungime de 85 m. Stratul are o grosime medie de 1,6 m şi prezintă o intercalaţie sterilă de marnă de 0,15 m grosime situată la 0,6 m de la vatra abatajului. Cărbunele este foarte compact şi nu prezintă un clivaj prea pronunţat.

In acoperişul şi culcuşul stratului se găsesc marne vinete foarte plastice şi rezistente.

Abatajul are frontul pe înclinarea stratului progresînd direcţional. Inclinarea stratului este de circa 10°.

Havarea în acest abataj se face cu o haveză tip G.T.K.-35 care are braţul de 1,8 m lungime. Braţul se fixează în poziţia de 120°, astfel încît ea taie un făgaş adînc de 1,1—1,2 m.

Acest făgaş se execută la baza stratului. Detaşarea cărbunelui havat din strat se face cu ajutorul explozivului şi piconului manual. Pentru perforare se folosesc perforatoare tip E.B.R.

Transportul cărbunelui abatat se efectuează cu ajutorul unui transportor cu raclete tip „Unio" Satu Mare. Susţinerea golului excavat se face cu cadre de lemn dispuse perpendicular pe linia frontului la distanţa de 0,8—1 m, iar distanţa între stîlpii aceluiaşi cadru este de 0,9 m.

Tabela 1

Productivitatea în abataje la minele Sălaj

Perioadă	Abataj cameră	Abataje cu front lung			Total abataje	
		fără haveză	cu haveză	Total	t/post	%
XII. 1953	2,140	2,690	—	2,690	2,228	100
I. 1954	1,368	3,046	3,591	3,264	2,650	119
II. 1954	1,223	3,038	3,100	3,108	2,370	106
III. 1954	2,652	3,452	4,182	3,724	3,278	147

Dirijarea acoperişului se face prin prăbuşire totală, pasul de prăbuşire fiind de circa 4 m.

Organizarea lucrului se face pe baza graficului cu un ciclu în 24 ore. In primele două schimburi se execută extragerea şi evacuarea cărbunilor, iar în schimbul III se havează şi se mută transportorul cu raclete.

In funcţie de acest grafic al lucrărilor, planograma posturilor este următoarea :

Schimburile I şi II :

— Tăietori, încărcători, armatori	16	posturi
— Perforatori	1	„
— Surpători	2	„
— Transportori lemn	2	„
— Artificieri	1	„
— Mecanic	1	„
— Electrician	1	„
— Supraveghere	1	„
Total	25	posturi

Schimbul III

— Havatori	1	post
— Ajutori havatori	1	„
— Armatori	3	posturi
— Montatori stivuitori	8	„
— Perforatori	1	post
— Artificieri	1	„
— Mecanici	1	„
— Electricieni	1	„
— Supraveghere	1	„
Total	18	posturi

Deci în 24 ore lucrează în abataj 68 oameni.

Inaintarea medie pe ciclu este de 1 m, iar producţia realizată este de 153 t (85×1,6×1×1,2).

Productivitatea pe tăietor-încărcător este :

153 : 32 = 4,5 t/post.

Productivitatea pe abataj este :

153 : 68 = 2,26 t/post.

Pentru a arăta rezultatele obţinute la Filipeştii de Pădure în abatajele cu front lung în care se lucrează cu haveza, vom prezenta o serie de indici economici realizaţi în aceste abataje în lunile mai şi iunie 1954.

Abatajele în care s-au înregistrat aceşti indici nu au avut însă condiţii normale de lucru încît folosirea efectivă a havezelor nu a putut avea continuitate.

Cauzele care au împiedicat realizarea graficului ciclic în abatajele respective au fost : lipsa de vagonete goale şi material lemnos, randamentul scăzut al locomotivelor Diesel, dotarea insuficientă cu muncitori a abatajelor, dificultăţi la dirijarea acoperişului şi defecţiuni ale maşinilor de havat.

Totuşi producţia şi productivitatea muncii realizată în abatajele cu haveză au fost superioare celor înregistrate în abatajele fără haveză.

In luna mai rezultatele au fost următoarele :

In abatajul nr. 23 din sect. I strat VII folosindu-se o haveză tip Anderson pe o lungime de front de 110 m s-au tăiat 1 700 m. Inaintarea frontului a fost de 17 m.

Au rezultat 2 068 m² havaţi şi 3 100 t de cărbune extras.

Revine 73,80 t/ zi haveză şi 45,24 m²/ zi şi haveză.

In abatajul nr. 58 din str. VII sect. II, cu o lungime de 110 m, s-a folosit o haveză tip G.T.K.-35.

S-a tăiat 675 m, iar înaintarea frontului a fost de 12 m. Au rezultat 675 m² suprafaţă havată şi o producţie de 1012 t.

Revine 72,28 t/zi şi haveză şi 48,22 m²/zi şi haveză.

In luna iunie s-au obţinut următoarele rezultăte :

In abatajul nr. 23 s-au tăiat 1074 m, iar înaintarea a fost de 6 m. Lungimea de front deservită de haveză a fost de 210 m.

Au rezultat 1 288 m² havaţi cu o producţie de 1804 t. Revine 75,10 t/zi şi haveză şi 53,70 m²/ haveză şi zi.

In abatajul 127 s-au havat 624 m, iar înaintarea frontului a fost de 10 m. Au rezultat 1048 t cărbune, ceea ce înseamnă 80,61 t/zi şi haveză şi 47,96 m²/zi şi haveză.

In abatajul nr. 58 s-au havat 442 m, înaintarea fiind de 5 m. A rezultat o producţie de 742 t, ceea ce revine la 74,22 t/zi/haveză şi 44,20 m² zi şi haveză.

După cîţiva ani de folosire a havezelor la Filipeştii de Pădure, s-a ajuns la concluzia că pentru condiţiile specifice ale stratelor de lignit de la această mină, cele mai potrivite tipuri de haveze sînt G.T.K.-35 şi Anderson.

Această concluzie a fost dedusă datorită următoarelor caracteristici ale celor două tipuri de haveză:

1. Spre deosebire de havezele K.M.P.-1 şi G.T.K.-3 M havezele tip G.T.K.-35 şi Anderson sînt tipuri uşoare a căror manevrare se poate face cu uşurinţă.

2. Aceste două tipuri uşoare execută tăierea cu un randament mai bun şi cu viteze de înaintare mai mari.

3. Inaintarea havezelor G.T.K.-35 şi Anderson bazîndu-se pe principiul de pulsare şi fricţiune, permite reglarea în funcţie de variaţia rezistenţei opusă la tăiere de cărbune. Acest lucru elimină suprasolicitările şi inversările electromotorului havezei, protejează cablul de tracţiune împotriva ruperilor în timpul funcţionării şi de asemenea realizează un consum de energie mai mic decît în cazul înaintării continue a havezelor K.M.P.-1 şi G.T.K.-3 M.

Studiind însă comparativ haveza G.T.K.-35 cu haveza tip Anderson, s-au desprins pentru fiecare tip unele avantaje şi dezavantaje în folosirea lor.

1. Datorită puterii motorului de 35 kW haveza G.T.K.-35 poate fi folosită şi în stratele care opun o rezistenţă mare la tăiere, lignitul fiind foarte compact şi tenace.

Haveza tip Anderson avînd puterea motorului numai de 29 kW nu poate lucra decît în cărbuni fisuraţi cu clivaj accentuat.

2. Haveza G.T.K.-35 avînd braţul de 1,8 m permite executarea unui făgaş mai adînc decît haveza Anderson. De asemenea braţul havezei G.T.K.-35 putînd fi fixat în două poziţii diferite sub unghiuri de 90° şi 125°, permite executarea făgaşelor cu adîncimi variate, ceea ce asigură realizarea acestei adîncimi în funcţie de pasul stabilit de surpare a acoperişului.

Haveza G.T.K.-35 are dezavantajul că fiind construită pentru a lucra cu braţul numai la vatră, atunci cînd se retrage pentru a începe havarea, braţul se înfige în vatra abatajului care este moale.

Tot datorită acestui fapt maşina nu are o stabilitate suficientă în timpul funcţionării, prezentînd tendinţa de ridicare a braţului către acoperiş.

Haveza tip Anderson are următoarele avantaje:

1. Este mai uşoară decît haveza G.T.K.-35.

2. Consumul de energie electrică este mai mic faţă de acelaşi lucru util efectuat.

3. Putînd să lucreze cu braţul şi la circa 35 cm de la vatră, manevrarea ei la coborîre se face cu uşurinţă.

Are dezavantajele următoare:

1. Nu poate lucra în orice tărie.

2. Lungimea de 1,2 m a braţului împiedică mărirea productivităţii maşinii atunci cînd condiţiile de zăcămînt permit acest lucru.

*

In general, în urma folosirii havezelor la mina Filipeştii de Pădure s-au constatat următoarele avantaje practice:

1. Viteza de înaintare a frontului creşte pînă la 50% faţă de cazul în care se lucrează fără haveză şi ca urmare creşte şi producţia şi productivitatea muncii.

2. Stabilitatea acoperişului este mai puţin influenţată de efectele mecanice ale împuşcăturilor, ceea ce uşurează dirijarea lui.

3. In urma havezei linia frontului rămîne dreaptă.

4. Gradul de mărunţire a cărbunelui extras se îmbunătăţeşte în sensul creşterii proporţiei sortului cu dimensiuni mari.

Experimentarea combinei Donbass la Filipeştii de Pădure

Incă din anul 1952 la această mină s-au efectuat lucrări sporadice de experimentare a combinei Donbass în condiţiile geologice şi miniere ale stratelor de lignit de la Filipeştii de Pădure.

Tipul de combină care se găseşte la Filipeştii de Pădure este construit pentru a lucra cu rezultate foarte bune în strate de cărbuni superiori. De aceea în cazul exploatării de la Filipeştii de Pădure s-a pus problema adaptării acestei maşini la caracteristicile fizico-mecanice ale lignitului şi la condiţiile de lucru specifice acestui fel de cărbune.

Lipsind metoda de lucru şi cadrele tehnice necesare unor cercetări sistematice asupra acestei probleme, timp de mai multe luni s-au efectuat numai încercări sporadice şi abea în toamna anului 1953 s-au creat condiţiile necesare întreprinderii unor cercetări mai ştiinţifice şi punerea la dispoziţie a fondurilor şi cadrelor tehnice.

Pornindu-se de la faptul că la mina Filipeştii de Pădure folosirea havezelor se găsea deja în fază industrială în toate stratele exploatate şi că rezultatele erau bune, s-a căutat să se determine modul în care combina Donbass execută operaţia de havare propriu zisă într-un strat de lignit.

In primul rînd, s-a urmărit consumul de energie cu care se execută havarea şi pentru aceasta

s-a folosit combina fără dispozitivele de zdrobire şi încărcare, adică numai cu cadrul care suportă lanţul de havaj.

In această fază s-au făcut modificări asupra organului de havaj în sensul variaţiei profilului dinţilor şi al materialului din care se executau şi totodată asupra modului de dispunere a lor pe lanţul tăietor. De asemenea, în vederea obţinerii unui regim stabil de funcţionare a motorului electric principal al combinei şi pentru a se realiza o viteză de înaintare cît mai mare, s-au adus îmbunătăţiri sistemului de înaintare al maşinii. Introducîndu-se un dispozitiv cu role pe care se trece linia de tracţiune, se obţin viteze de înaintare care permit stabilirea unei concordanţe între viteza de înaintare şi cea de tăiere a lanţului. Această concordanţă are rolul de a micşora consumul de energie electrică şi de a face să crească viteza maximă de înaintare.

Incercările au arătat că numai operaţia de havaj se face cu consum de energie de circa 65% din puterea motorului electric.

In ceea ce priveşte viteza de înaintare, s-a constatat că ea nu este mai mică decît a havezelor obişnuite cu toată diferenţa de mărime a suprafeţelor de havaj executate.

Mărirea vitezei de înaintare a combinei depinde de tăria cărbunelui şi este reglată de către mecanicul combinei. Alegerea corectă a vitezei depinde în mare măsură de experienţa acestuia, care trebuie să aprecieze solicitarea motorului în timpul lucrului după caz.

Viteza încercată la diverse tării de cărbuni este :

la cărbune moale	= 1,08 m/min
la cărbune de tărie medie . . .	= 0,54—0,81 m/min
la cărbune tare	= 0,27—0,54 m/min

Vitezele sus arătate depind în primul rînd de condiţiile locale : incluziuni tari în strat, starea de uzură a dinţilor etc.

Trecîndu-se la cea de a doua fază a încercărilor, s-a ataşat combinei şi dispozitivul de zdrobire. S-a constatat astfel că energia consumată pentru operaţiile de havaj şi zdrobire are vîrfuri care fac instabilă funcţionarea motorului electric al maşinii.

Compacitatea şi elasticitatea lignitului fac ca sfărîmarea lui să se exercite numai pe zone limitate şi anume acelea care sînt în contact direct cu cuţitele de pe discurile şi bara care le suportă.

Rezultă astfel suprafeţe mari de frecare între blocurile de cărbune divizate şi corpul discurilor şi al barei de suport.

In special butucii discurilor oferă o suprafaţă foarte mare de contact cu cărbunele, ceea ce frînează în mod simţitor înaintarea maşinii, ducînd chiar la opriri ale dispozitivului de înaintare.

Faţă de cele constatate, s-au redus la minimum numărul discurilor, iar pe butucii lor s-au ataşat manşoane cu cuţite suplimentare. De asemenea, pentru a se mări deschiderea făgaşului executat de discuri, s-au modificat planurile de tăiere ale cuţitelor de pe ele, prin folosirea pe liniile de tăiere exterioare ale cuţitelor cu corpul cotit.

In sfîrşit, ataşîndu-se şi încărcătorul adică lucrîndu-se cu o combină propriu zisă s-a văzut că operaţia de încărcare este condiţionată de cea de zdrobire. Dacă blocurile detaşate au dimensiuni prea mari, ele nu intră uşor sub acţiunea paletelor încărcătorului şi nu pot fi aruncate pe transportorul cu raclete.

Foarte adesea discurile taie din strat blocuri paralelipipedice continui, care ajungînd la tolele frontale care apără motorul încărcătorului le deteriorează şi totodată opresc înaintarea combinei.

Pentru a asigura o încărcare în condiţii normale, s-au reglat mai întîi dimensiunile cadrului de havaj şi distanţa între discuri, astfel încît blocurile să aibă dimensiuni care să le permită ruperea şi căderea pe încărcător. S-a căutat apoi să se varieze distanţa de ataşare a încărcătorului de restul maşinii astfel încît blocurile să aibă timp suficient să cadă în încărcător fără să mai ajungă la tolele lui frontale.

Incercările întreprinse în ultimul timp în abatajul nr. 23 B. 2 din str. VIII sect I au permis culegerea datelor de mai sus, încă insuficiente pentru clarificarea problemei.

Abatajul respectiv cu o lungime de 55 m are frontul direcţional cu înaintare pe înclinare. Stratul de cărbune are o grosime de 1,6 m şi prezintă un clivaj pronunţat cu feţele de clivaj perpendiculare pe linia frontului şi distanţate între ele cu circa 25 cm.

Combina Donbass este încercată în acest abataj combinată cu haveză tip G.T.K.-35 care se ancorează în capul abatajului şi cu ajutorul dispozitivului ei de înaintare, se face tracţiunea combinei de-a lungul frontului prin intermediul unei funii care se leagă direct de corpul combinei.

Astfel, corpul combinei cu o putere de regim de 65 kW este folosit numai la acţionarea lanţului de tăiere şi al zdrobitorului, iar motorul havezei G.T.K.-35 cu o putere de 35 kw execută înaintarea combinei acoperind efortul din funia de tracţiune. Acest efort este compus din frecarea combinei pe vatra abatajului, precum şi din tensiunea necesară înfigerii dinţilor lanţului tăietor pe fundul făgaşului.

S-a constatat că în aceste condiţii motorul funcţionează cu o mare stabilitate, ceea ce face ca timpul efectiv de lucru al maşinei să fie mult mai mare, decît în cazul acţionării numai prin motorul propriu.

Dispozitivul de înaintare al havezei G.T.K.-35 bazat pe principiul de pulsare şi fricţiune permite ca reglarea vitezei de înaintare a combinei

să se facă între limite foarte largi, ceea ce asigură o adaptare uşoară la variaţiile condiţiilor de tăiere ale cărbunelui.

Problema zdrobirii a fost soluţionată în acest abataj prin adaptarea strictă a zdrobitorului la condiţiile specifice ale stratului. La bara zdrobitorului, se găseşte un singur disc încît blocurile cu lungime de 1,5—1,6 m, adică cît lungimea cadrului de havare sînt împărţite în două de către disc şi totodată se rup de la sine şi cad la baza încărcătorului datorită planurilor de slabă rezistenţă care le constitue suprafeţele de clivaj pronunţat şi care după cum s-a arătat au o distanţă între ele de circa 25 cm.

In felul acesta blocurile au dimensiunea maximă de 80×25 cm, ele sînt încărcate suficient de uşor pe transportorul cu raclete.

Proporţia de blocuri de dimensiuni mari din cărbunele extras este simţitor mărită, iar încărcarea lor mecanică se face aproape integral.

O problemă importantă care împiedică progresarea rapidă a frontului, este durata prea mare a finisării abatajului în urma combinei din cauza bancului superior de cărbune care rămîne neextras de combină. Pentru a se mări viteza de înaintare se execută însă imediat după combină o susţinere provizorie cu stîlpi de lemn aşezaţi sub bancul superior. Urmează apoi împuşcarea bancului superior, încărcarea manuală a cărbunelui pe transportor şi executarea susţinerii definitive prin cadre de lemn. Ceea ce împiedică în prezent mersul normal al lucrărilor de experimentare în abatajul respectiv, sînt tocmai condiţiile de zăcămînt specifice ale stratului VII, condiţii care în mod sumar au fost prezentate mai înainte.

In funcţie de accidentele tectonice şi nestabilitatea acoperişului, este nevoie să se evite lucrul cu combina pînă în momentul în care condiţiile permit reluarea cercetărilor.

După un timp de experimentare relativ lung, în care însă nu s-a lucrat efectiv cu combina decît pe perioade scurte, nu se pot trage încă concluzii ferme şi încercările trebuie continuate.

La mina Filipeştii de Pădure minerii s-au convins de uşurarea pe care o aduce în munca lor haveza, cerînd introducerea acestei maşini în cît mai multe locuri de muncă. In prezent ei urmăresc cu deosebit interes lucrările de experimentare ale combinei Donbass.

Extinzînd folosirea mecanizării tăierii lignitului la toate minele din ţara noastră, care prezintă condiţii favorabile se va asigura realizarea sarcinilor de producţie cu economii serioase de materiale şi forţă de muncă.

Creşterea producţiei şi productivităţii muncii, în urma mecanizării tăierii, va scuti tot mai mult de efort manual pe minerii noştri, creindu-le totodată condiţiile unui nivel de trai mai ridicat.

★

МЕХАНИЗАЦИЯ ЗАРУБКИ В ЗАБОЯХ

Резюме

Рассматриваютс я результаты внедрения механизации посредсвром комбайнов и врубовых машин на забоях шахты Филипешть де Пэдуре.

Mecanizarea transportului în subteran la minele de lignit*)

Ing. Sp. Săvulescu

Lupta pentru mai mult cărbune a deschis problema mecanizării tuturor operaţiilor din subteran în vederea măririi capacităţii de producţie, măririi productivităţii muncii şi reducerii preţului de cost.

In lignit mai ales, mărirea capacităţii de producţie a minelor nu ar fi fost posibilă, fără mecanizarea tăierii şi transportului, vechile metode de exploatare cu camere şi abataj manual, productivitatea muncii scăzută.

Primele încercări de abataj cu front lung s-au făcut la o mină din Filipeştii de Pădure în anul 1947—1948. Transportul se făcea cu vagonetul dealungul frontului; vagonetele erau aduse la front prin galeria de capăt, se încărcau în abataj şi apoi erau scoase prin galeria de bază.

*) Text prescurtat al referatului ţinut la consfătuirea ASIT „Mecanizarea exploatărilor de lignit" la 23—24 oct. 1954 la Cîmpulung.

Desigur că aceasta nefiind soluția cea mai bună, rezultatele n-au fost mulțumitoare.

In anul 1949 tot la o mină din Filipeștii de Pădure, s-a trecut la abataje cu front lung deservite de scocuri oscilante lungimea frontului fiind de circa 35—50 m, iar încărcarea executîndu-se la gura abatajului direct din scocul oscilant în vagonete.

Din această cauză nu s-a putut obține o productivitate prea mare existînd dificultăți în aprovizionarea cu vagonete goale. Totuși aceste încercări au avut ca rezultat stabilirea sistemului de susținere, a pasului de surpare, etc. Astfel că în momentul cînd au sosit utilaje din U.R.S.S. în anii 1949—1950, s-a putut trece la mecanizarea transportului întrucît metoda de exploatare cu front lung prin surpare era deja stabilită.

Mecanizarea transportului cuprinde mai multe faze :

1. Mecanizarea în abataje.
2. Mecanizarea pe galeriile de acces.
3. Planele înclinate colectoare.
4. Mecanizarea în galeriile principale de transport.

Mecanizarea transportului în abataje

Ca mecanizare a transportului în abataje s-au încercat :

— scocuri oscilante PK 19, MT 8, MT 15,

— transportoare cu raclete SKR — 11, STR — 30, TP — 1.

Prin soliditatea construcției, prin funcționarea în bune condiții, prin capacitatea de transport, s-au impus transportoarele, cu raclete SKR — 11, iar în abataje scurte de 30—40 m, tipul TP — 1. Transportoarele cu raclete STR — 30, speciale pentru combine, sînt foarte solide și rezistente, însă se montează mai greu, cer un gabarit mai mare și — pentru capacitatea lor mare de transport — sînt apte pentru fronturile de abataj cu combină.

Scocurile oscilante ca debit și montaj ușor, corespund producției din abataje, însă ele se elimină treptat, din cauza zgomotului și șocurilor pe care le produc în tavanul și vatra abatajului, ceea ce la rocile moi ale zăcămintelor de lignit face ca fixarea motorului să fie greoaie și nesigură. De asemenea funcționarea lor se întrerupe, în caz de supraîncărcare sau de umplere cu cărbune sub jghiaburi. Ori, în abataje cu front lung unde sînt destul de frecvente opririle și deci supraîncărcările, aceste gîtuiri trebuie evitate. De aceea considerăm că actualele scocuri oscilante, să se folosească pînă la uzură totală însă pe viitor este necesar să se generalizeze numai transportarea cu raclete și anume :

— SKR — 11 la lungimi de peste 40 m.

— TP — 1 la lungimi sub 40 m.

De menționat că la una din minele de lignit s-a ajuns la o lungime de transport de 110 m producția fiind ridicată pe o pantă de 5°, cu un motor electric de 6 kW. Instalația a funcționat timp de 6 luni fără defecții tehnice importante cu excepția ieșirii lanțului de deasupra și aceasta numai atunci cînd transportorul n-a fost montat în condiții normale din cauza frontului strîmb.

Mecanizarea transportului pe galeriile de acces

Din frontul de abataj, cărbunele trece în galeriile de acces de unde evacuarea se face în mod obișnuit cu vagonete.

La o mină cu producție mare acest lucru nu se poate face deoarece :

— capacitatea de transport este foarte mult micșorată din cauza manevrei vagonetelor ;

— gura de încărcare fiind în apropiere de zona de surpare, prezintă presiuni mari și trebuie bine asigurată și de foarte multe ori micșorează profilul galeriei, producînd greutăți în aprovizionarea cu vagonete.

Sistemul se poate aplica la fronturi scurte pînă la 35 m, cu producție mică și mai ales acolo unde se simte mare lipsă de mecanisme de transport.

Mecanizarea pe galeriile de acces la abataj se face cu ajutorul transportoarelor cu raclete sau al scocurilor oscilante.

Ca scocuri oscilante se folosesc tipurile PK 19, sau MP 15, cu lungimea coloanei de 60 m. Coloana de jghiaburi este fixată fie pe role de ghidaj, fie suspendată la tavanul galeriei cu lanțuri de fixare.

Aceste mecanisme prezintă dezavantajul că au o capacitate redusă de transport și prezintă multe defecțiuni tehnice, iar din cauza lungimii reduse trebuie un număr mai mare de mecanisme.

Din aceste motive sînt mult mai întrebuințate transportoarele cu raclete, tipul cel mai potrivit fiind SKR-11.

Mecanizarea transportului pe planele înclinate colectoare

Mecanizarea transportului pe planele înclinate depinde de producția ce va fi extrasă pe aceste plane, precum și de lungimea lor.

a) *Transportul cu trolii* este cel mai vechi sistem de ridicare a vagonetelor pe planele înclinate, întrebuințat în minele de lignit.

Se folosesc în acest scop, fie trolii simple cu tobă, unde producția este mică, fie trolii cu două tobe unde producția este mai mare.

b) *Transportul cu trolii cu funie fără fine.* Pentru asigurarea acestui sistem de transport

este nevoie să avem două căi de transport, una pentru vagonetele goale şi alta pentru vagonetele pline. Aceasta se poate realiza fie pe un plan înclinat cu profil dublu, fie cu două plane cu profil simplu paralele, cînd presiunea rocelor nu permite profilul dublu.

c) *Transportul cu transportoare şi scocuri.* Se pot folosi atît scocurile oscilante, cît şi transportoarele ; scocurile oscilante se pot folosi numai cînd producţia trebuie coborîtă pe planul înclinat. Trebuie folosit acelaşi tip de element de jghiab pe toată lungimea planului înclinat pentru a avea aceeaşi capacitate de transport ; dacă este nevoie să fie folosite elemente de jghiab diferite, atunci cele cu capacitate mai mică trebuie montate la partea superioară.

Lungimea maximă folosită a fost de 70 m, la o înclinare de 7°, deci pentru o lungime mare de plan înclinat este necesar un număr mare de mecanizme.

Folosirea scocurilor oscilante tip PK-19 pe planele înclinate colectoare a dus la adoptarea lor pentru sortarea cărbunilor.

In acest scop ultimele jghiaburi ale coloanei au fost prevăzute cu ciururi permiţînd o sortare destul de bună *).

Deficienţele arătate la transportul pe galerii se menţin şi în cazul transportului pe planele înclinate. Cu mai bune rezultate s-au folosit transportoarele cu raclete.

Lungimea transportoarelor cu raclete a fost de 100 m în cazul producţiei în coborîre şi 50 — 70 m în cazul producţiei în urcare, ajungîndu-se pînă la 12 grade pantă de urcare.

Cele mai folosite transportoare cu raclete sînt cele de tipul SKR cu o capacitate mai mică şi GPR cu o capacitate mai mare, în special pentru colectarea producţiei de la două sau mai multe abataje.

In cazul unor lungimi mari de transport, numărul transportoarelor fiind mare, se impune amenajarea unui sistem central de semnalizare. In lignit, pînă astăzi nu s-a reuşit introducerea unui sistem central de semnalizare. Se foloseşte la fiecare mecanism cîte un manipulant care răspunde de buna funcţionare a acestuia. Semnalizarea între diferitele mecanisme se face cu semnale acustice, iar în ultimul timp şi telefonice.

Din lipsa unui sistem central automat de semnalizare, cea mai mare greutate în funcţionarea acestor mecanisme o constituie opririle şi pornirile pentru că cer timp şi atenţie din partea manipulanţilor. Semnalul de oprire se dă de la abataj către baza de colectare, iar pornirea se face de la bază către abataj.

In fiecare schimb există pentru mai multe mecanisme un revizor care se ocupă de întreţinerea şi controlul acestora.

d) *Transportul cu transportoare cu bandă de cauciuc.* Nu cu mult în urmă se credea că nu se va putea folosi transportoarele cu bandă de cauciuc la transportul lignitului pentru că s-ar distruge repede din cauza blocurilor mari şi cu muchii ascuţite caracteristice lignitului.

Rezultatele obţinute însă la unele mine de lignit au înlăturat această temere şi au consacrat definitiv folosirea transportoarelor cu bandă de cauciuc ca mijloc colector de la mai multe abataje.

Avantajele transportoarelor cu bandă de cauciuc faţă de celelalte transportoare sînt următoarele :

— Capacitatea mare de transport ;
— Funcţionare uniformă fără şocuri şi zgomot;
— Datorită faptului că banda se deplasează pe rulouri se micşorează frecările, care la transportoarele cu raclete sînt destul de mari.

Dezavantajele transportoarelor cu bandă de cauciuc sînt :

— Costul lor mare ;
— Se montează mult mai greu decît celelalte transportoare.

La una din minele de lignit numărul de mecanisme necesar a fost micşorat prin lungirea transportorului la 175 m. Astfel, planul înclinat colector cu o lungime de 425 m are montate numai trei mecanisme, iar la o altă mină s-a ajuns la 225 m pentru un mecanism ceea ce face ca un plan de 450 m lungime să fie deservit numai de două mecanisme. Rezultatele obţinute sînt foarte bune, instalaţiile funcţionînd de 8 luni fără avarii.

Prin lungirea transportorului deservit de un mecanism, se micşorează numărul mecanismelor, şi numărul de manipulanţi necesari.

Transportoarele cu bandă de cauciuc folosite sînt fabricate de fabrica „Unio" şi au o lăţime a benzii de 0,70 m.

Lungimile de transportoare cu bandă de cauciuc arătate mai sus s-au folosit pentru urcarea producţiei pe planul înclinat la o pantă de 5°. La o mină se montează actualmente un transportor cu bandă pentru urcarea producţiei la 17° avînd o lungime de 120 m.

Pentru protecţia benzii de cauciuc este necesar ca producţia să nu cadă de la o înălţime prea mare pe acesta. Inălţimea de cădere este de circa 0,40 m şi este dată de înălţimea transportorului cu raclete care deversează pe transportorul colector cu bandă de cauciuc.

O problemă asupra căreia trebuie să ne oprim este racordarea galeriilor înclinate în cazul transportului mecanizat.

In cazul folosirii planurilor înclinate sînt necesare : un plan înclinat pentru transportul producţiei şi circulaţia oamenilor şi altul pentru transportul materialelor cu trolii.

Pentru rezolvarea problemei transportului la I. C. Sălajul s-au adoptat următoarele soluţii : două plane înclinate paralele amplasate în strat (cazul sectoarelor deschise, vechi). Unul este folosit pentru transportul producţiei cu transportorul cu bandă de cauciuc, iar celălalt pentru transportul lemnului şi materialelor cu un troliu şi linie ferată.

Trecerea transportoarelor cu raclete de pe galeriile direcţionale peste planul înclinat de transportat material, se face pe deasupra planului înclinat sub formă de „crossing" (fig. 1).

*) A se vedea articolul *„Problema sortării la minele de lignit"*, Revista Minelor, nr. 5/1953.

Pentru sectoarele ce sînt în curs de deschidere planul înclinat colector de producţie, va fi amplasat în culcuşul stratului la circa 10 m, iar cel pentru transportul materialelor rămîne tot în strat.

Deversarea producţiei din ambele părţi ale cîmpului de exploatare se face prin silozuri (fig. 2). Planul înclinat colector şi silozurile vor fi betonate. Căderea cărbunilor din siloz pe bandă de cauciuc se face prin intermediul unui jghiab mobil oscilant, care micşorează căderea cărbunelui pe acesta.

Pentru ca banda de cauciuc să nu fie oprită prea des, este necesar ca la gura de descărcare a acesteia să fie plasat un siloz cu o capacitate de cel puţin 10 vagonete. Prin aceasta se asigură funcţionarea continuă a benzii de cauciuc.

Transportul pe galeriile principale

Transportul pe galeriile colectoare, prin care se colectează producţia mai multor abataje cu front lung, trebuie să se facă cu mijloace de mare capacitate, şi cu consum redus de energie. In acest scop s-au încercat transportoarele cu bandă de cauciuc RTU-30. Incercările efectuate au dovedit că acest tip de transportor este corespunzător. Astfel la una dintre mine, după mai mult de doi ani de funcţionare, transportorul cu bandă RTU-30 este în stare bună iar uzura benzii de cauciuc este foarte redusă. Lungimea de montaj a unui transportor cu bandă de cauciuc a ajuns la 160-180 m şi este necesar ca treptat să ajungă pînă la 300 m.

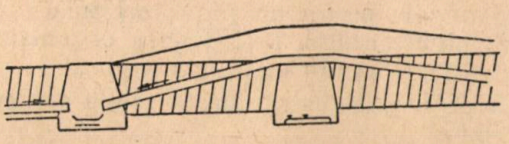


Fig. 1. — Trecerea transportoarelor cu raclete de pe galeriile direcţionale peste planul înclinat de transportat material.

Transportul colector cu transportoare cu raclete nu este indicat, deoarece debitul lor este insuficient, sînt necesare unităţi multe în serie şi deci multiple posibilităţi de defectare. Cum abatajele cu front lung produc toate cam în aceeaşi perioadă maximum de cărbune, conform graficului ciclic, transportoarele cu raclete nu pot asigura funcţionarea simultană a mai multor abataje.

Viteza de transport a transportorului cu raclete este de 0,4 m/s, cu debit maxim de 50 t/h la 75 m lungime orizontală, pe cînd a transportorului cu bandă de cauciuc RTU-30 de 700 mm lăţime, este de 1 m/s cu debit de 120 t/h, la o lungime de 300 m pe orizontală.

In condiţii de pregătire corespunzătoare, transportul colector se poate asigura foarte bine şi cu cabluri fără fine, atît pe planuri înclinate, cît şi pe galerii. Condiţia ce se impune este ca rampa de încărcare să fie just dimensionată pentru capacitatea de transport.

Transportul pe galerii s-a mecanizat şi prin locomotive Diesel (Skoda, 23 August) şi locomotive electrice cu troleu (II TR).

Cum minele de lignit sînt în mare parte de categoria I, din punct de vedere al gazelor, ambele tipuri corespund. Faptul că locomotivele electrice cu troleu nu produc fum şi gaze, că nu au nevoie de carburant şi de piese de rezervă delicate (injectoare, etc.), se impune generalizarea pe scară cît mai mare a locomotivelor electrice cu troleu.

Caracteristicile principale ale locomotivei electrice cu troleu II TR sînt: greutate 6,5 t, ecartament 600 mm raza minimă de curbură 7 m, 2 motoare de 20,6 kW şi 250 V, lungime 4 070 mm, înălţime 1 500 mm şi lăţime 1 044 mm

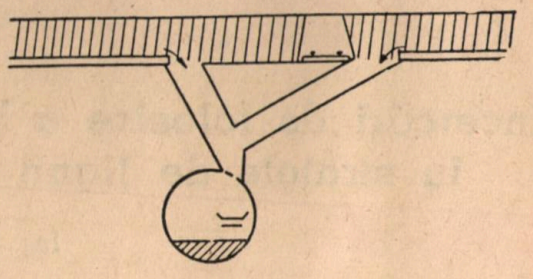


Fig. 2. — Deversarea producţiei din ambele părţi ale cîmpului de exploatare prin silozuri.

Pentru minele de categoria II, la transportul prin galerii este de recomandat folosirea locomotivelor electrice cu acumulatori, deşi acestea sînt mai scumpe în exploatare decît locomotivele Diesel.

Rezultatele obţinute cu mijloacele de mecanizare descrise

In încheere vom arăta rezultatele obţinute la una dintre întreprinderile de lignit prin mecanizarea transportului.

Această întreprindere produce cărbuni din două mine.

Pînă în anul 1953 s-a lucrat numai manual. In anul 1953 s-au făcut încercări cu abataje cu front lung.

Cu toate eforturile făcute planul pe 1953 nu a fost realizat şi dacă se continua pe linia veche realizarea planului pe 1954 era ameninţată.

S-a trecut atunci în trimestrul IV/1953, la mecanizarea completă a transportului şi a tăierii.

Transportul s-a mecanizat complet aşa cum s-a arătat mai sus, iar tăierea s-a realizat la una din mine cu haveze, iar la a doua mină cu ciocane de abataj.

In felul acesta planul de producţie pe 1954 a fost realizat continuu lună de lună.

Dinamica productivității muncii în subteran este următoarea :

Anul	Productivitatea în subteran	%
1952	0.752 t/post	100
1953	0,782 „	104,0
Tr. I/1954	1,137 „	151,2
„ II/1954	1,198 „	159,3

Aceste rezultate sînt edificatoare pentru a arăta importanța mecanizării transportului.

Transportul în subteran este unul dintre procesele de bază ale producției miniere. De aceea mecanizarea transportului trebuie să aibă prioritate, pentru creșterea productivității muncii și reducerea prețului de cost la minele noastre de lignit.

★

МЕХАНИЗАЦИЯ ПОДЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА В ЛИГНИТНЫХ ШАХТАХ

Резюме

Рассматривается подземный транспорт в следующих стадиях: в забое, основном штреке, наклонных выработках, главных откаточных штреках. Указываются наиболее подходящие механизмы для каждой из приведенных выработок.

Incercări de folosire a havezei la lucrările de înaintare în stratele de lignit la I. C. Filipeștii de Pădure

Ing. Hariton Niculescu
I.C.E.P.R.O.C.

Incercările de folosire a havezei la lucrările de înaintare de la I.C. Filipeștii de Pădure au fost făcute de către grupa de cercetări a I.C.E. P.R.O.C.-ului în scopul orientării în ceea ce privește :

— Găsirea poziției favorabile executării făgașurilor orizontale și verticale în funcție de caracteristicile geologice ale stratului de lignit în care se lucrează.

— Numărul și felul făgașelor precum și schema de amplasare a găurilor în scopul obținerii unui avans cît mai mare al frontului și reducerii consumului de explozivi.

— Mărimea profilului galeriei unde haveza poate da un randament ridicat.

— Lungimea optimă a brațului tăietor al mașinii la stratele de la exploatarea Filipești.

— Modul de organizare a lucrului și componența echipelor în scopul obținerii unei viteze mărite de înaintare la viitoarele lucrări ce se vor executa.

Incercările s-au făcut în stratele V și VI în perioada 1 martie—12 septembrie 1954. Haveza pusă la dispoziție a fost de tip universal cu brațul tăietor de 1,8 m lungime, acționată electric. Mașina era într-un grad avansat de uzură, totuși s-au început probele de orientare pînă la sosirea unei mașini în bună stare. Lucrările din stratul V s-au executat la o galerie cu profil de 6,5 m² și la o galerie cu profil de 10 m², iar în stratul VII la o pregătire cu profil de 8,2 m², havajul a dat rezultate bune în intercalațiile de marnă. Durata havajului inclusiv aducerea, montarea și demontarea mașinii, la profilul de 6,5 m², a fost de :

45 minute pentru un făgaș orizontal ;
85 minute pentru două făgașe orizontale ;
76 minute pentru un făgaș vertical.

La profilul de 10 m² durata totală de havaj a fost de-:

108 minute pentru un făgaș orizontal ;
200 minute pentru făgașe orizontale;
217 minute pentru un făgaș orizontal, plus un făgaș vertical ;
76 minute pentru un făgaș vertical.

Această medie de timp a fost obținută la havajul în cărbuni.

Deși stratul V prezenta două intercalații uniforme de marnă nu s-a putut tăia făgașul în ele, deoarece mașina nu a permis reglarea brațului la înălțimea intercalațiilor. Havajul în cărbune a întîmpinat greutăți din cauza intercalațiilor neuniforme, provenite din calcifieri și silicifieri. In scopul obținerii capacității de rupere a găurilor, s-au executat : un făgaș orizontal, două făgașe orizontale paralele, sau un făgaș orizontal combinat cu un făgaș vertical. Rezultatele obținute au fost cele din tabela 1.

In cazul lucrărilor de înaintare fără haveză s-au consumat :

La profil 6,5 m² . . . . . 0,440 kg expl/m³ excavat
„ „ 10 „ . . . . . 0,400 „ „ „
„ „ 8,2 „ în strat VII 0,600 „ „ „

Tabela 1

Profilul lucrării m²	Inaintarea frontului pe un ciclu m				Consumul de explozivi kg/m³			Reducerea consumului de explozivi m³, %		
	un făgaş orizontal	un făgaş vertical	două făgaşe orizontale	un făgaş oriz. + un făgaş vertical	un făgaş orizontal	două făgaşe verticale	două făgaşe oriz. + un făgaş vertical	un făgaş orizontal	două făgaşe orizontale	două făgaşe orizontale + un făgaş vertical
6,5	1,10	1,10	1,30	1,30	0,280	0,225	0,185	37	49	68
10			1,30	1,30		0,170	0,170		58	58
8,2	1,10		1,30	1,30	0,440	0,378		27	37	

In medie, înaintarea manuală a frontului a fost de 0,9 m pe un ciclu.

Viteza de înaintare în cursul unei luni a fost redusă din cauza condiţiilor obiective, care au împiedicat realizarea numărului complet de cicluri cu haveza. Viteza medie de înaintare cu haveza a fost de :

La profil	6,5 m²	în	stratul V	2 m/zi	în luna	martie
La „	6,5 m²	„	„	3 m „	„	aprilie
La „	10 m²	„	„	2 m „	„	„
La „	10 m²	„	„	2 m „	„	mai
La „	8,2 m²	„	„ VII	3,2 „	„	aug.–sept.

In stratul VII durata de havaj şi consumul de explozivi au fost mai mari decît la stratul V din cauza caracteristicilor acestuia. Incluziunile sterile cu caracter abraziv din stratul VII au fost mult mai numeroase decît la stratul V de-aceea a dus la o mărire a timpului de havaj, la o uzură şi un consum exagerat de cuţite. Totuşi realizările au fost mai mari decît la stratul V, datorită mecanizării transportului de la frontul de lucru, în urma introducerii unui transportor cu raclete.

Componenţa echipelor utilizate în timpul încercărilor a fost următoarea :

La stratul V echipa a fost compusă din : 1 miner, 1 ajutor miner, 1 havator, 1 ajutor havator.

Motivul : încercarea havezei se găsea în prima fază cînd nu erau muncitorii familiarizaţi cu tehnica havajului pe de o parte şi pe de altă parte atitudinea ostilă ce o aveau minerii în momentul introducerii havezei, ceea ce a determinat formarea de echipe separate de havatori.

In stratul VII echipa a avut aceeaşi componenţă ca mai sus. In tabela 2 se indică duratele medii ale diverselor operaţii la lucrările de înaintare.

Lipsuri şi greutăţi întîmpinate

Defecţiuni mecanice

— Haveza utilizată la Filipeşti era de la început într-un grad de uzură pronunţat.

— Uzura lanţului tăetor ducea uneori la ieşirea acestuia din ghidajul respectiv.

— Jocul destul de mare al articulaţiei braţului cu angrenajul reductor a provocat de multe ori înfigerea bruscă a cuţitelor de pe lanţ în cărbune, ceea ce ducea la oprirea motorului la începutul operaţiei de tăiere a făgaşului şi mai ales în timpul tăierii făgaşelor verticale.

— Inălţimea redusă a cadrului vertical nu a permis reglarea braţului tăietor la înălţimea intercalaţiilor de marnă.

— Distanţa între liniile exterioare de tăiere ale lanţului era egală cu grosimea cadrului acestuia, ceea ce ducea de multe ori la blocarea braţului de făgaş în special la profilul de 10 m².

— Dispunerea liniilor de tăiere a lanţului a fost făcută în unele părţi ale acestuia la întîmplare, probabil în urma unor reparaţii anterioare.

— Lanţul nu avea decît 4 linii de tăiere, ceea ce făcea ca între acestea să rămînă porţiuni de cărbune netăiat.

Dispozitivele de fixare axială a havezei la frontul de lucru nu au fost cele mai adecvate.

Deficienţele organizatorice. Aprovizionarea cu vagonete goale şi material lemnos s-a făcut în mod sporadic, lucru ce a influenţat nefavorabil utilizarea timpului disponibil la fiecare ciclu.

Rezultatele obţinute nu pot fi concludente şi generalizate, dat fiind numărul redus de încercări. Totuşi, într-o primă etapă s-a observat că folosirea havezei a permis obţinerea unor avantajii economice ca :

— reducerea consumului de explozivi ;

— înaintarea frontului este mai mare decît în cazul operaţiei manuale, în această direcţie urmînd să se efectueze încercările pe viitor.

Din încercările ce s-au efectuat pînă în prezent, se pot face precizări în ceea ce priveşte orientarea pe viitor a lucrărilor ce se vor executa cu haveza de înaintare în scopul obţinerii unei viteze de înaintare sporite.

In timpul havajului se va căuta pe cît posibil ca executarea făgaşelor să se facă în intercalaţii moi, pentru a se scurta durata acestei operaţii.

Pentru obţinerea unei înaintări cît mai mari a frontului se vor executa două făgaşe paralele,

Tabela 2

Durata medie în minute a operațiilor la lucrările de înaintare cu haveza la mina Filipeștii de Pădure

Nr. crt.	Stratul	Sectorul	Profilul lucrării în m²	Luna	Anul	Durata lucrării	Perforare		Incărcarea și aprinderea găurilor		Aerisirea frontului	Evacuarea materialului				Susținere								Timp total
							1 gaură	toate găurile	1 gaură	toate găurile		Manevra unui vag. gol	Manevra unui vag. plin	Incărcarea unui vag.	Total evacuat	Copturirea	Execut. pilugi	Tăierea stîlpilor	Tăierea grinzilor	Ridicarea susținerii	Fixarea susținerii	Bandajarea	Total susținere	
1	V	II	6,5	Martie	1954	85	2,5	26	2	22	30	2	2,5	8,7	207	15	40	26	15	35	20	18	169	562
2	V	II	10	Iunic	1954	200	3	33	3	36	35	1,5	2	11,6	350	15	45	26	15	40	20	22	183	804
3	VII	I	8,2	August	1954	107	3	39	2	26	30	1	1,2	6	139	10	18	10	2	10	5	15	70	404
4	VII	I	8,2	Sept.	1954	107	3	39	2	26	30	1	1,2	5,4	130	15	18	10	3	6,7	15	15	82,7	407

orizontale sau înclinate, distanțate cu 5—8 cm, ceea ce are ca rezultat un făgaș final cu o înălțime de 18—22 cm.

S-a observat că în cazul unui singur făgaș orizontal din cauza elasticității lignitului, se reduce secțiunea acestuia ceea ce face ca înaintarea frontului ,în urma împușcării să fie redusă la un metru. In urma utilizării a două făgașe paralele, înaintarea frontului după împușcare a fost cu 30—40% mai mare decît în cazul unui singur făgaș.

Executarea făgașului vertical, combinat cu făgajul orizontal, are avantajul unei reduceri mai mari a consumului de explozivi, însă înaintarea frontului este aceeași ca și în cazul executării a două făgașe orizontale paralele. Executarea făgașului vertical se recomandă să se facă numai cînd timpul necesar tăierii nu este mai mare decît în cazul unui făgaș orizontal și cînd stratul de cărbune nu prezintă incluziuni sterile cu cacaracter abrasiv.

In funcție de numărul și poziția făgașelor executate se alege schema de amplasare a găurilor, în așa fel încît înaintarea frontului la pereți să fie cît mai mare și în acelaș timp să se obțină și o reducere a consumului de explozivi.

Distanța între liniile exterioare de tăiere ale lanțului este necesar să fie mai mare cu 2-3 cm decît grosimea cadrului acestuia pentru evitarea blocării brațului în făgaș.

Acest lucru s-a realizat la Filipești cu succes prin evazarea cuțitelor spre liniile exterioare.

Forma cuțitelor și calitatea materialelor din care se confecționează are o foarte mare importanță, influențînd randamentul mașinii. Această problema este încă în studiu la I.C.E.P.R.O.C. și se va ține seamă de rezultatele obținute, în lucrările ce se vor executa în viitor.

Dispozitivele de fixare a havezei la frontul de lucru trebuie să asigure stabilitatea mașinii în plan orizontal și vertical prin fixarea axială în frontul de cărbune și la spate precum și a cadrului vertical cu ajutorul unor șuruburi și prin fixarea cu cleme a platformei havezei de șinele de cale ferată.

Pînă la fixarea panoului definitiv de cale ferată sînt necesare tronsoane mici de cale ferată provizorii, fixate pe traverse metalice care se așează după fiecare înaintare a frontului într-un timp foarte scurt.

In funcție de gabaritul havezei, utilizarea acesteia dă rezultate bune la înaintările cu profil redus. In cazul havezei folosite la Filipești, s-a observat că profilele de 6.5 m² și 5,6 m² sînt cele mai potrivite.

Lungimea brațului tăietor determină adîncimea făgașului și deci înaintarea frontului. Foarte bune sînt havezele cu brațul de 2,20 m, cu ajutorul cărora se pot obține înaintări de 1,8—2 m la fiecare ciclu.

Pentru a se asigura înaintări după un grafic ciclic sînt necesare măsurile tehnico-organizatotorice ca :

Alimentarea havezei cu energie electrică trebuie să fie făcută de la o rețea separată sau de la o rețea care nu alimentează mulți consumatori.

Aprovizionarea locului de muncă cu vagonete goale și lemn de mină trebuie făcută în mod satisfăcător. Pentru a se reduce timpul de efectuare a susținerii este necesar a se aproviziona frontul de lucru cu cadre de lemn tăiate la dimensiunile respective.

Tot în scopul reducerii timpului de efectuare a susținerii s-a observat că este necesar să se execute după fiecare înaintare a frontului, susținerea provizorie cu ajutorul unor cadre alcătuite din doi stîlpi metalici cu șurub la cap și o traversă metalică din fier U, ca grindă. In timpul havajului se execută susținerea definitivă cu cadre de lemn, înlocuindu-se susținerea provizorie. In acest fel se poate lăsa timp suficient pentru încărcarea și evacuarea cărbunelui abatat din front.

Echipele întrebuințate trebuie să fie alcătuite din 4 oameni: 1 miner; 1 ajutor miner; 1 havator și un ajutor havator. In timpul în care havatorul și ajutorul său lucrează la tăierea făgașelor, minerul și ajutorul miner execută susținerea definitivă.

Cu ajutorul acestor măsuri se poate realiza cu haveza un ciclu pe schimb ceea ce la o înaintare a frontului de 1,8 m/ciclu va duce la o înaintare de 5,40 m/zi în ipoteza utilizării unei mașini cu brațul de 2,20 m lungime.

Acolo unde se dispune de utilaje care pot contribui la mecanizarea procesului de încărcare a materialului excavat viteza de înaintare poate fi mult mărită.

Pe baza concluziilor trase din încercările efectuate la I. C. Filipeștii de Pădure, I.C.E.P. R.O.C.-ul își propune ca în cursul lunilor viitoare să realizeze o viteză de înaintare rapidă cu haveza, pe baza organizării după un grafic ciclic.

★

ОПЫТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВРУБОВОЙ МАШИНЫ ПРИ ПРОХОДКЕ В ЛИГНИТНЫХ ПЛАСТАХ НА ШАХТЕ ФИЛИПЕШТЬ ДЕ ПЭДУРЕ

Резюме

Попытка использования врубовой мащины на проходческих работах в лигнитных пластах шахты Филипешть де Пэдуре.

Рассматривается поведение врубовой машины в различных условиях при работе в рамках операции по зарубке. Указываемые выводы могут быть использованы для осуществления скоростной проходки по техническому графику.

Stabilirea și experimentarea formei și construcției cuțitelor la mașinile de havat și combine folosite la mina Filipeștii de Pădure

Ing. Valeriu Popescu
I. C. E. P. R. O. C.

Studiul cu privire la stabilirea și experimentarea formei și a construcției cuțitelor mașinilor de havat și combinei folosite la mina Filipeștii de Pădure, a urmărit rezolvarea următoarelor probleme.

— Stabilirea formei geometrice adecvate a cuțitelor havezelor pentru tăierea în lignit, în scopul reducerii efortului mașinii ;

— determinarea calității oțelului folosit pentru reducerea consumului specific de cuțite ;

— mărirea productivității mașinii de havat prin folosirea de profile și oțeluri corespunzătoare ;

— stabilirea consumului specific de cuțite, determinarea vitezelor de înaintare a forțelor de tracțiune, consumului de energie electrică pentru aprecierea rezistenței lignitului la tăiere, în scopul determinării domeniului de folosire a mașinilor de havat.

Asigurarea funcționării fără avarii și a unei înalte productivități a mașinilor de havat și a combinelor depind în mare măsură de organul de tăiere — cuțitele.

Folosirea havezelor cu cuțite tocite sau necorespunzătoare, duce la micșorarea vitezei de înaintare, la suprasolicitarea motorului și a celorlalte organe ale mașinii. Consumul de energie electrică și productivitatea havezei se schimbă în limite de 1/4, odată cu schimbarea calității cuțitelor și durității cărbunelui.

Problema comportării lignitului la tăiere nu este suficient de studiată și lămurită. Procesul de tăiere este destul de complex, explicîndu-se prin proprietățile variate ale lignitului care nu este sfărâmicios ca în cazul cărbunelui brun. Tăierea lui se aseamănă dintr-un punct de vedere cu o destrămare. S-a observat la haveza Eickhoff că produsul de havat, este format în parte din șpanuri de 2-6 cm lungime. Cărbunele

cuprinde multe intercalaţii şi incluziuni tari şi foarte tari, de aceea cuţitele sînt supuse unor eforturi dinamice periculoase şi unei acţiuni abrazive accentuate. In concluzie, vîrful cuţitului trebuie să reziste eforturilor mari de încovoiere, precum şi la abraziune.

In lucru, cuţitele trebuie supraveghiate şi înlocuite la timp, aceasta ducînd la micşorarea timpului de funcţionare a havezei în proporţie de 20—30%, socotindu-se că pentru schimbarea unui cuţit sînt necesare 0,8-1,2 minute.

Folosindu-se cuţite ce vor rezista cel puţin la havarea întregului front de lucru, acest timp se reduce la O, schimbarea cuţitelor făcîndu-se în timpul afectat pentru controlul maşinii.

Problema a fost rezolvată în U.R.S.S., încărcîndu-se cuţitele prin sudare, sau armîndu-le cu inserţii de aliaje dure, cuţitele căpătînd astfel o rezistenţă de 5-30 ori mai mare faţă de cele confecţionate din oţel carbon, care au un consum de 1-3 bucăţi/m² havat.

Rezistenţa la uzură a cuţitelor depinde de o serie de factori ca :

1) marca de oţel ales ;
2) regimul de tratament termic ;
3) forma geometrică a cuţitelor ;
4) regimul de tăiere ;
5) tăria şi proprietăţile abrazive ale cărbunelui şi intercalaţiilor sterile.

Desfăşurarea încercărilor

Incercările s-au făcut cu maşina de havat GTK-35 şi au durat o perioadă relativ scurtă — 2 luni (iulie—august 1954) — Caracteristicile abatajului şi zăcămîntului în care s-au făcut încercările sînt :

Lungimea frontului de abataj	80 m
Inclinarea stratului	6—8°
Grosimea „	1,4—1,6 m

In acoperiş se află marne tari, iar în culcuş nisip.

S-au supus încercărilor următoarele tipuri de cuţite ;
— cuţite originale tip Andersen;
— „ „ „ GTK-35 M încărcate prin sudură;
— „ „ „ Ural KMZ;
— „ confecţionate din oţel de scule;

	dim. iniţiale
Poldi	φ 32 mm
„	25 × 25 mm
„	25 × 18 mm
„ EZH	25 × 12 mm
Oţel max. special	25 × 12 mm
— 5 × B 2 C	25 × 12 mm

Cercetările s-au efectuat în scopul determinării unui profil corespunzător pentru cuţitele de haveze care taie în lignit şi determinarea compoziţiei chimice a unui oţel-carbon corespunzător, sau a unui oţel special aliat.

Cu haveza GTK-35 havajul se face la baza stratului. Stratul I conţine cel mai curat cărbune şi în acelaş timp cel mai tare.

Intercalaţiile au o întindere pe suprafaţă mare, dar o grosime mică, situîndu-se aproape de baza stratului, prin deosebire de cele din stratul VII, care pot apare în întreg frontul şi sînt alcătuite din bancuri de nisip cimentat care au o acţiune abrazivă pronunţată; cele din stratul I sînt formate din cărbune insuficient carbonizat, impregnate cu nisip fin diseminat, căpătînd o mare tărie şi proprietăţi abrazive accentuate.

Inainte de folosire şi după folosire, cuţitele erau cîntărite prin determinarea uzurii. Profilul cuţitelor şi alegerea calităţii s-au făcut după indicaţiile date, iar tratamentul termic s-a căutat să fie cît mai corespunzător ales.

Urmărirea consumului de energie — ca criteriu de comparaţie — între diferite tipuri de cuţite, s-a făcut cu o trusă de aparate compuse din: contor, voltampermetru înregistrator, voltmetru, wattmetru.

In abataj s-au luat următoarele date : metrii liniari havaţi, adîncimea făgaşului, forţa de tracţiune în cablu, viteza de înaintare a havezei, natura cărbunelui. Viteza de tăiere a lanţului havezei GTK-35M este de 1,87 m/s. S-a havat cu braţul la 45°, fapt ce face ca haveza să fie scoasă din făgaş, sprijinindu-se de stîlpii de susţinere pe care adeseori îi scoate din loc, dînd naştere la surpări, în plus tensiunea în cablul de tracţiune creşte exagerat şi de aceea havajul s-a făcut cu cablul dublu (trecut peste un scripete), reducîndu-se astfel la jumătate efortul la cabestan, cît şi viteza de înaintare.

Sincronizarea măsurătorilor, eliminarea factorilor accidentali s-a făcut cu grijă; rezultatele au fost trecute în tabela 1.

I. *Forma cuţitelor* este următoarea :

a) Cuţitele tip Anderson cu unghiul de ascuţire γ de 31° prea mic, fapt ce duce la rapida uzură a lor, la pericolul ruperii vîrfului sau a îndoirii lui. De asemenea faţa de degajare e prea îngustă — unghiul φ de 18°—lăţimea ei la 5 mm de la vîrf este de 4 mm. In general acest cuţit este necorespunzător pentru a fi folosit la lignit, prezentînd în plus inconvenientul că nu se poate reascuţi decît odată şi atunci cu pericolul de a rămîne prea scurt, ieşind din cămă.

b) Cuţitele originale GTK-35 M încărcate cu aliaj dur prin sudură au unghiurile $\alpha = 32$, $\beta = 26^0$, $\gamma = 32$ şi dimensiuni prea reduse prezentînd pericolul îndoirii vîrfului. Materialul de bază al corpului este prea moale, cuţitele îndoindu-se şi apoi rupîndu-se de la nivelul camei. Faţa de degajare este exagerat de lăţită —9 mm la 5 mm de vîrf. De asemenea cu toate că $\beta = 26^0$. datorită sudurii, unghiul β devine egal cu zero, tocmai pe porţiunea pe care faţa de degajare vine în contact cu cărbunele, fapt ce duce la un consum exagerat de energie electrică, 1, 4 kWh/m², faţă de 0,85 kWh/m², cît se consumă cu cuţitele Anderson în aceleaşi condiţii. Consumul specific de cuţite este de 0,65 g/m² faţă de 0,8 g/m² la cuţitele Anderson, iar tensiunea în cablu de 4-6 t

Tabela 1

Rezultatele experimentării cuţitelor de haveză de diferite tipuri

Tipul de cuţit	Haveză combină strat	S-a havat		Viteza medie de înaintare m/min	Adîncimea medie de făgaş, m	Număr de cuţite încărc., buc.	Consum specific buc./m²		Consum specific g/m²		Tens. medie în cablu t	Intensitate curentului, Amp.			Putere absorbită kW			Energie consumată		Observaţii
		m	m²				fără a se ţine seama de cele căzute	se ţine seama de cele căzute	fără a se ţine seama de cele căzute	se ţine seama de cele căzute		Max.	Med.	Min.	Max.	Med.	Min.	kWh/m³	kWh/m²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Poldi	Eickhoff		4,5										18			9		0,31	0,62	Primele încercări
Anderson	G. T. K.-35 M str. VII	32	38	0,8	1,2							50	50	50	13	13	13	0,4	0,44	Necesită putere mică şi uniformă. Strat cu proprietăţi abrasive pronunţate.
Anderson	G.T.K. 35M str. I	43	51	0,38	1,2	28	0,55	0,55	0,8	0,8	2,5–3	110	60	50	24	14	13	0,7	0,85	
Poldi (φ 32)	„	43	47	0,39	1,1	28	0,42	0,60	0,73	0,97	3–4	80	60	50	20	15	13	0,55	0,56	
GTK–35 M	„	39	53	0,33	1,35	28	0,46	0,73	0,56	0,72	4–6	160	70	50	40	30	15	1	1,4	
Poldi (25×18)	„	70 100	84	0,4	1,2	28 18		0,04	0,1	2	2,5–3	150	60	40	36	14	10	0,62	0,88	3 cuţite pierdute 20 m havaţi în steril
Oţel max. special	„					10														Au fost călîţi prea tare
Poldi EZH	„	10	10	0,4	1	28		1				120	60	30	25	15	12		1,2	Oţel rapid cu 1 % carbon
Poldi (25×25)	„	35																		Tratament termic defectuos efectuat
35×R2C	„																			

La punctele 9 şi 11 se apreciază o uzură medie pentru cuţitele căzute.

dublu cît la haveza Anderson. Prezintă însă avantajul folosirii de 5—6 ori după reascuţire. La lignit nu se recomandă.

In fig. 1 se poate observa dependenţa dintre consumul de energie electrică, tensiunea de cablu, viteza de înaintare şi variaţia acestora în funcţie de natura cărbunelui pe o porţiune de front.

c) Cuţitele confecţionate în atelierul exploatării din oţel de scule Poldi φ 32) au unghiul de ascuţire $\gamma = 45...47^0$ prea mare, cel de aşezare $\alpha = 20...22^0$ prea mic, mărindu-se astfel suprafeţele de frecare. Unghiul φ este de 28...30°. Capul este lăţit la bază pînă la 20 mm, fapt ce

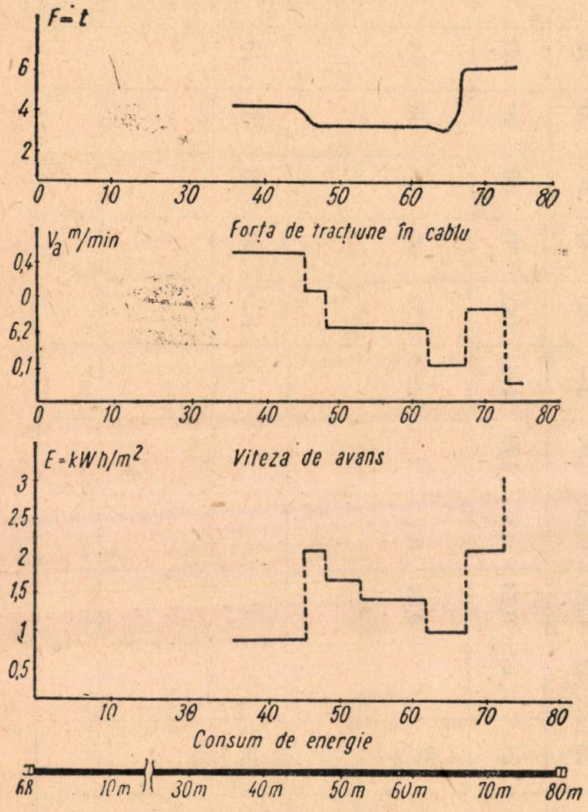


Fig. 1. — Dependenţa dintre consumul de energie electrică tensiunea în cablu, viteza de înaintare şi variaţia acestora în funcţie de natura cărbunelui pe o porţiune de front.

dă o stabilitate mare cuţitului, posibilitatea de a fi reascuţit de 4—6 ori, fără a se scurta ; au însă o greutate de 25% mai mare decît cuţitele fără cap lăţit. Acest tip de cuţit este introdus în exploatare, dînd rezultate, atunci cînd calităţile oţelului sînt superioare.

d) Cuţitele de tipul Poldi EZH şi Poldi 25 × 12 mm au profile necorespunzătoare, cu unghiuri $\alpha = 30^0$, $\beta = 15^0$, $\gamma = 45^0$, fără cap lăţit; consum de energie 1,2 kWh/m².

e) Cuţitele KMZ, armate cu inserţii de aliaje dure folosite exclusiv la combina Donbass au unghiurile $\alpha = 5^0$. $\beta = 13^0$, $\gamma = 70...72^0$, faţa de degajare este lată de 13 mm, atît unghiul γ cît şi faţa de degajare sînt mari, pentru ca inserţia să aibe mai multă stabilitate. Suprafeţele de uzură sînt exagerat de mari. In consecinţă şi solicitările motorului. S-a încercat a se micşora prin polizare unghiul solid, ceea ce a dus la slăbirea locaşului inserţiilor care cad şi aşa destul de des, mai ales cînd combina taie intercalaţii tari. Corpul cuţitului este din oţel corespunzător —35 NGS. Cuţitele costă scump, au o prelucrare şi un tratament termic ce trebuie făcut cu îngrijire.

Inlocuirea lor cu cuţite din oţel aliat corespunzător oţelului folosit: Poldi 25 × 18 mm asigură în mai mare măsură succesul folosirii combinei, prin reducerea efortului la motor, care după cum se ştie este subdimensionat pentru condiţiile locale.

f) Pe baza observaţiilor de mai sus propunem ca formă definitivă pentru cuţite forma pe care am dat-o cuţitelor confecţionate din oţel aliat Poldi (25 × 18) cu unghiurile:

$\alpha = 25 . . . 27^0$
$\beta = 22 . . . 24^0$
$\gamma = 40 . . . 43^0$
$\varphi = 28 . . . 30^0$

Unghiurile au fost alese pe considerentul de a avea o frecare minimă a cuţitului de cărbune prin mărirea lui α şi β şi micşorarea lui γ, fără însă ca cuţitul să devină prea slab, putîndu-se rupe cu uşurinţă sau da peste cap.

Secţiunea la vîrf triunghiulară.

Lăţimea feţei de degajare la 5 mm de vîrf — 4 mm.

Baza capului lăţită pînă la 18-20 mm (fig. 2).

II. *Calitatea materialului cuţitelor.* Are o deosebită importanţă calitatea din care se confecţionează cuţitele. Pentru oţelurile carbon procentul de carbon nu trebuie să fie sub 0,50% căci scade rezistenţa la uzură, nici superior lui 1%, deoarece rezistenţa la uzură creşte dar scade cea de şoc. Acest lucru s-a verificat în practică prin folosirea a două calităţi de oţel care au avut 0,4% şi respectiv 0,32% carbon, uzura cuţitelor fiind exagerat de mare. Oţelul Poldi EZH cu 1% carbon are vîrful prea fragil, rupîndu-se la şocuri.

Oţelurile Poldi (φ 32) cu 0,89% carbon, oţel maxim special cu 0,72% carbon şi Anderson cu 0,75% carbon, 0,43% mangan, au dat rezultate mulţumitoare la havajul în cărbune. Acolo unde însă au apărut intercalaţii tari cuţitele s-au uzat după doi metri havaţi.

Cuţitele din oţel carbon care au dat rezultate bune în U.R.S.S., şi care merită a fi experimentate sînt:

U 7 A—C = 0,6 — 0,74%; Mn = 0,2 — 0,3%
U 8 — C = 0,9 — 0,9%; Mn = 0,35%
6 Hs—C = 0,67%; Mn=0,4; Cr = 1,2%; Si = 0,9%

iar din oţelul romînesc:

OSC 8 C = 0,75 — 0,85%; Mn = 0,25 — 0,35%; Si pînă la 0,3%.

Oţelul aliat Poldi 25 × 18 are următorul conţinut în metale neferoase (superioare):

Cr = 0,89%
Ni = 0
Mn = 0,54%
W = 4%

III. *Tratamentul termic.* Cuţitele confecţionate în condiţii de mină se caracterizează printr-o calitate inferioară, aceasta explicîndu-se printr-un tratament termic defectuos, ele fiind încălzite uneori pînă la înmuiere, rău călite şi ca rezultat au o microstructură cu granulaţie mare, supraîncălzită sau recoaptă. Indemînarea celui ce efectuează tratamentul termic joacă un rol deosebit. Faptul că se forjează folosindu-se drept elementele de aliere, scăzînd odată cu creşterea unghiului de ascuţire a cuţitului.

IV. *Regimul de lucru al cuţitului.* Uzura cuţitelor este cu atît mai pronunţată cu cît ele sînt aşezate pe liniile periferice de tăiere, şi anume cu 2—5 ori mai mare decît cele aşezate central.

Sensul de tăiere al lanţului este în funcţie de aşezarea cuţitelor pe lanţ.

De asemenea trebuie dată o mare atenţie aşezării cuţitelor la şablon. Acolo unde cărbunele este mai tare, în cazul stratului I, la baza lui, cuţitele aşezate pe liniile periferice inferioare de tăiere sînt scoase afară cu 3—4 mm căci altfel bara havezei se ridică.

Şurubul de fixare al cuţitului la locaşul camei trebuie să fie către partea de tăiere, dîndu-se o atenţie deosebită strîngerii lui, fiindcă s-a observat că se pierde un mare număr de cuţite din această cauză.

Pentru lignit considerăm că profilul propus ar fi cel mai adecvat, putîndu-se confecţiona la

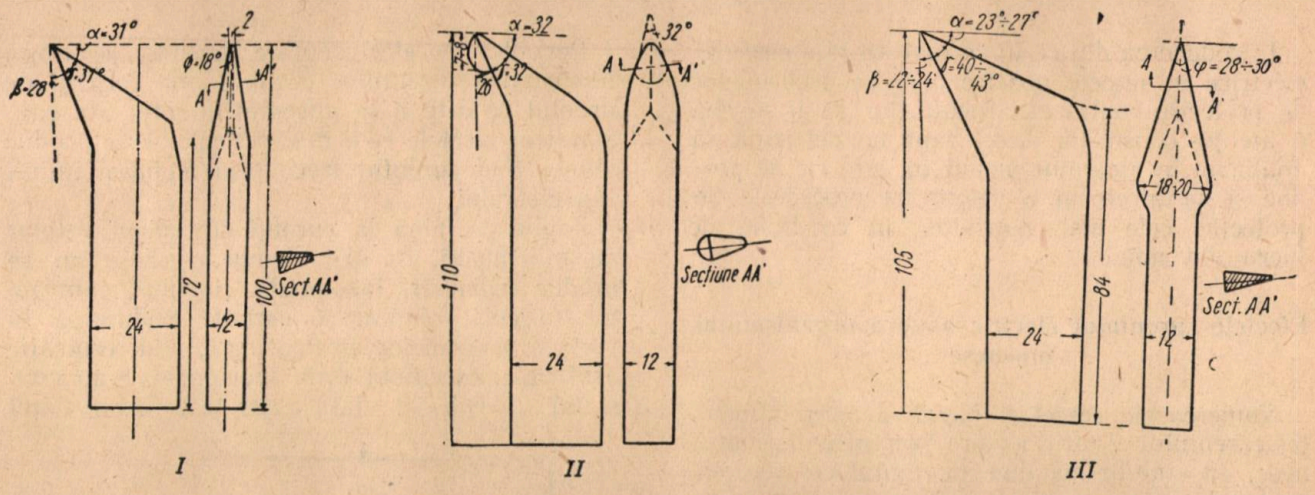


Fig. 2. — Unghiurile de tăiere a diferitelor cuţite;
I — cuţite Anderson; *II* — cuţite G.T.K.-35; *III* — — cuţite Poldi.

combustibil lignitul, un procent oarecare de sulf pătrunde în vîrful cuţitului în timpul forjării, modificîndu-i proprietăţile.

In exploatare, tratamentul termic a dat rezultate bune, lucrîndu-se în felul următor: încălzirea barei brute la roşu (750...800°), forjarea, răcirea lentă în aer, polizarea, încălzirea pentru călire, călirea în apă prin introducerea vîrfului cuţitului pe 10—15 mm în apă timp de 10—15 secunde, de unde se scoate şi se ţine în aer 12—15 secunde pînă ce vîrful capătă o singură culoare albastră; după aceea cuţitul se introduce cu totul în apă — astfel se obţine structura corpului din perlit şi ferit, iar vîrfurile din martensită de revenire.

Temperatura optimă de revenire variază între 250—350°, ea crescînd cu tăria cărbunelui şi cu mină — un lăcătuş executînd pe schimb 28 de cuţite. Se foloseşte de mai multe ori prin reascuţire. Calitatea oţelului face faţă cu succes condiţiilor de lucru. Este un oţel aliat, destul de scump, dar are un tratament termic simplu.

Productivitatea havezei creşte cu 20—30% folosind cuţite din oţelul şi profilul propus. Consumul de cuţite este de 0,1 g/m², iar energia consumată este de 0,88 kWh/m². S-a havat cu o garnitură circa 200 m² faţă de 40 m² maximum cît s-a havat cu alte tipuri de cuţite din oţel-carbon. Cuţitele KMZ armate cu aliaje dure nu dau rezultate, deoarece solicitările motorului sînt extraordinar de mari. Haveza GTK-35 M nu poate fi folosită în stratul I decît cu cablul de tracţiune dublu, reducîndu-se efortul la cabestan şi micşorîndu-se viteza de înaintare.

Haveza are brațul de 2 m lungime, iar făgașul este de 1—1,3 m, havîndu-se cu bara la 135°, fapt ce duce la o solicitare serioasă a motorului, toate cuțitele fiind simultan în lucru, mașina este scoasă din făgaș, se reazămă pe stîlpii susținători, smulgîndu-i și dînd naștere astfel la surpări. Brațul trebuie scurtat la 1,5—1,6 m pentru a putea tăia la 87°; efortul la arborele motorului ar scădea astfel considerabil, mărind viteza de înaintare.

★

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ИСПЫТАНИЕ ФОРМЫ И КОНСТРУКЦИИ РЕЗЦОВ НА БРУБОВЫХ МАШИНАХ И КОМБАЙНАХ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ШАХТЕ ФИЛИПЕШТЬ ДЕ ПЭДУРЕ

Резюме

Рассматриваются профили резцов врубовых машин, работающих в лигнитных шахтах, а также определяется химический состав соответствующей углеродной или специальной легированной стали.

Protecția contra electrocutărilor în instalațiile electrice miniere

Ing. R. Vlădoianu

Introducerea din ce în ce mai largă a energiei electrice în minele noastre cere ca problemelor de protecție contra electrocutărilor să li se dea o atenție deosebită. Acest fapt ne determină să analizăm în amănunt modul în care ele se produc și să încercăm a determina procedeele de protecție cele mai potrivite, în condițiile de lucru din mină.

Efectele curentului electric asupra organismului omenesc

Numeroasele cercetări făcute asupra influenței curentului electric asupra organismului omenesc, au stabilit neîndoielnic faptul că trecerea curentului prin corpul omului provoacă anumite procese electrochimice în sistemul nervos. Aceste procese sînt cu atît mai intense, cu cît curentul ce trece este mai puternic. Ele produc un efect iritant specific asupra sistemului nervos.

Organismul omenesc este sensibil chiar la curenți de ordinul a 0,5 mA, care produc senzații de mîncărime. La curenți de 2—3 mA această mîncărime devine dureroasă. Cam la 15 mA durerea este greu de suportat. Un curent de 50—100 mA, sau mai mult, este mortal. Curentul de această valoare, trecînd prin corpul omenesc produce moartea prin paralizarea mușchilor ce acționează asupra inimii și plămînilor. Cînd curentul ce trece prin organism este de cîțiva amperi, pe lîngă efectul de contractare spasmodică a acestor mușchi, apar și efecte calorice ale curentului, manifestate prin arsuri, atît în țesuturile exterioare cît și în organele interne ale accidentatului.

Pericolul de electrocutare depinde, pe lîngă intensitatea curentului ce trece prin corp și de drumul pe care îl ia curentul în corp. S-a constatat că efectele cele mai periculoase se produc atunci cînd curentul trece prin regiunea inimii sau creerului.

Faptul că, pînă la curenți de ordinul sutelor de miliamperi, în organismul omenesc nu se produc schimbări însemnate, ci numai contracția musculară amintită, permite readucerea la viață a persoanelor electrocutate, prin respirație artificială, executată timp îndelungat. S-au constatat reveniri la viață chiar la 2—3 ore după

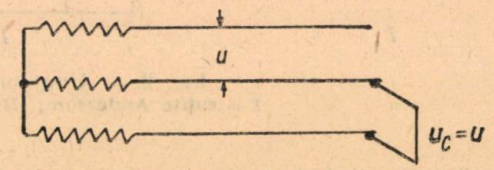


Fig. 1. Atingere bifazică.

electrocutare, dacă respirația artificială s-a aplicat corect îndată după accident, continuînd fără întrerupere. Atunci cînd în organism apar arsuri readucerea la viață a persoanelor electrocutate nu mai este posibilă.

Curentul electric ce trece prin corp depinde, după legea lui Ohm, de raportul dintre tensiunea de atingere și rezistența corpului la trecerea curentului. Rezistența corpului este variabilă în limite foarte largi. In mod obișnuit ea măsoară între 500 și 5 000 ohmi. Această rezistență este realizată în cea mai mare parte de țesuturile de protecție formate din piele și depinde de umiditatea și grosimea lor. De aceea rezistența corpului scade pînă la 160 ohmi cînd omul se

găsește în apă, dar poate crește pînă la 100 000 ohmi, cînd pielea este uscată și are un pronunțat înveliș cornos exterior.

Rezistența corpului scade pe măsură ce se produce străpungerea pielii. Așa se explică fenomenele constatate de scăderea rezistenței odată cu creșterea tensiunii aplicate, precum și cu durata trecerii curentului prin corp.

Toate aceste observații conduc la concluzia că tensiunea periculoasă pentru viață poate fi foarte variabilă, după împrejurările în care se produce accidentul. Cele mai joase tensiuni la care se cunosc cazuri mortale de electrocutare sînt în jurul tensiunii de 60 volți. Se cunosc în schimb cazuri, în care omul a rămas în viață, chiar atunci cînd a venit în contact cu o tensiune mult mai mare.

Valoarea tensiunii de atingere

Pentru ca prin corpul omului să treacă un curent electric periculos este evident necesar ca el să devină un element al unui circuit electric, conținînd o sursă de curent.

In cazul unui sistem trifazat, atingerea simultană a doi conductori, de fază diferită supune corpul unei tensiuni de atingere U_c egală cu tensiunea între faze U (fig. 1).

O asemenea atingere se produce însă rar și nu accidental, ci în mod voit, situația respectivă putîndu-se produce, de exemplu, cînd un electrician lucrează la o instalație sub tensiune,

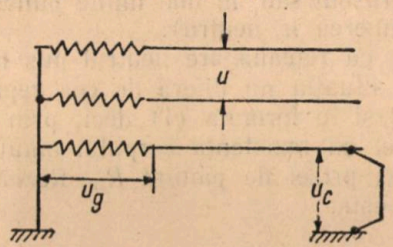


Fig. 2. Atingerea monofazică în cazul neutrului legat la pămînt.

sau o persoană atinge simultan doi conductori ai unei linii.

Mult mai frecvente sunt atingerile involuntare, ce se produc prin contactul între corpul omului și carcasa unui aparat electric sau învelișul izolant al unui conductor electric, atunci cînd, din cauza unui defect al aparatului sau izolației, pe carcasă sau înveliș apare tensiunea uneia din faze.

Tensiunea de atingere, în acest caz, depinde de faptul dacă punctul neutru al sursei de curent este izolat de pămînt, sau este legat la pămînt printr-o rezistență redusă

In cazul cînd punctul neutru este legat la pămînt, circuitul electric se închide prin una din înfășurările generatoare de tensiune, un conductor de curent, corpul omului, pămînt și priza de pămînt

Tensiunea ce produce curentul este $U_g = \frac{U}{\sqrt{3}}$

Rezistențele din circuit sînt: R_o, rezistența omului, formată din rezistența corpului, a încălțămintii sale și a podelei R_L, rezistența conductorului liniei electrice și R_N, rezistența punerii la pămînt a neutrului.

Rezistența pămîntului se neglijează.

Rezultă că tensiunea de atingere este:

$$U_c = IR_o = \frac{U R_o}{\sqrt{3}(R_o + R_L + R_N)} = \frac{U}{\sqrt{3}\left(1 + \frac{R_L + R_N}{R_o}\right)} \quad (1)$$

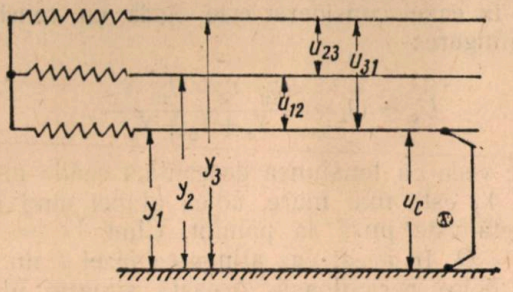


Fig. 3. Atingerea monofazică, în cazul neutrului izolat.

Ținînd seama că rezistența corpului este mult mai mare ca rezistența liniei electrice și a punerii la pămînt:

$$R_o \gg R_L + R_N$$

se poate scrie

$$U_c = \frac{U}{\sqrt{3}}.$$

In caz că neutrul sursei de curent este izolat de pămînt, fenomenul ce se petrece este mai complicat (fig. 3).

In acest caz, circuitul se închide prin una din înfășurările generatoare, unul din conductorii de curent, corpul omului, pămînt, prin spațiul dintre pămînt și ceilalți doi conductori de curent, prin acești doi conductori în paralel și prin înfășurările generatoare respective.

Pentru a putea determina valoarea tensiunii de atingere în aceste condiții, trebuie scrise relațiile de definiție, prin care tensiunile între faze reprezintă diferența vectorială a tensiunilor de pe fazele respective. Notînd cu $\bar{U}_1$, $\bar{U}_2$ și $\bar{U}_3$ tensiunea fiecărei faze, cu $\bar{U}_{21}$ tensiunea între faze *1* și *2* și cu $\bar{U}_{13}$ tensiunea între faza *3* și *1*, se obțin relațiile:

$$\overline{U}_{21} = \overline{U}_1 - \overline{U}_2$$

$$\overline{U}_{13} = \overline{U}_3 - \overline{U}_1.$$

Pe de altă parte se poate scrie a doua lege a lui Ohm, arătînd că suma curenţilor de întoarcere prin pămînt, produşi de scurgerile din cele trei faze este nulă.

Dacă conductanţele celor trei faze faţă de pămînt se notează cu Y_1, Y_2 şi Y_3, această relaţie va fi:

$$\overline{U}_1 \cdot Y_1 + \overline{U}_2 \cdot Y_2 + \overline{U}_3 \cdot Y_3 = 0. \qquad (2)$$

Inlocuind valorile tensiunilor U_2 şi U_3 cu cele rezultînd din relaţiile precedente, se obţine:

$$\overline{U}_1\ Y_1 + (\overline{U}_1 - \overline{U}_{21})\ Y_2 + (\overline{U}_{13} + \overline{U}_1)\ Y_3 = 0.$$

De aci se poate calcula valoarea tensiunii U_1, care în cazul considerat este egală cu tensiunea de atingere:

$$U_c = \overline{U}_1 = \frac{\overline{U}_{21}\ Y_2 - \overline{U}_{13}\ Y_3}{Y_1 + Y_2 + Y_3}. \qquad (2')$$

Se vede că tensiunea de contact scade atunci cînd Y_1 este mai mare, adică atunci cînd faza defectă este pusă la pămînt. Cînd $Y_1 = \infty$ $U_c = O$. In acest caz atingerea fazei *1* nu mai este deloc periculoasă. Această situaţie ideală caută să o realizeze sistemele de protecţie prin legarea la pămînt, prin conductori de conductivitate cît mai mare, a carcasei aparatelor ce trebuie protejate. Cînd o fază are atingere cu carcasa, conductanţa între ea şi pămînt creşte foarte mult şi tensiunea de atingere devine nepericuloasă.

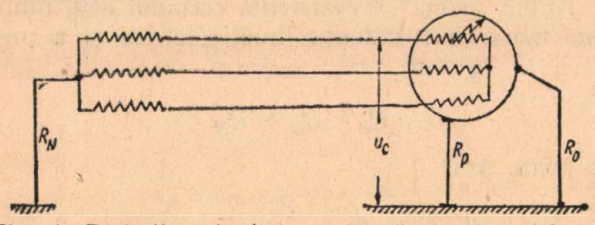


Fig. 4. Protecţia prin legarea la pămînt, în reţele cu neutrul pus la pămînt.

Dacă însă o altă fază decît cea atinsă este în contact cu pămîntul, adică $Y_2 = \infty$ sau $Y_3 = \infty$ atunci $U_c = \overline{U}_{21}$ sau $U_c = \overline{U}_{13}$, adică tensiunea de contact devine egală cu tensiunea între faze.

Cînd cele trei faze au conductanţe oarecare, depinzînd de starea izolaţiei lor, tensiunea de contact poate varia între zero şi tensiunea dintre faze.

In concluzie, rezultă că tensiunea de contact în sistemele cu neutrul legat la pămînt este totdeauna periculoasă, iar în sistemele cu neutrul izolat această tensiune poate fi periculoasă adeseori.

Se impune deci ca reţelele electrice să aibă conductorii bine izolaţi, spre a se evita atingerile periculoase.

Reducerea artificială a tensiunii de atingere

Dacă izolarea tuturor părţilor aparatelor electrice aflate sub tensiune este făcută, singurele cazuri în care se pot produce atingeri periculoase sînt acelea accidentale, în care, din cauza unui defect de izolaţie, tensiunea unei faze apare pe carcasa aparatului. Pentru prevenirea pericolului ce există în asemenea cazuri, tensiunea de atingere poate fi redusă în mod artificial, prin legarea carcasei aparatului la pămînt (punere locală la pămînt) sau la un conductor legat cu punctul neutru al reţelei, dacă există şi pus pe traseul său, în mai multe puncte, la pămînt (punerea la neutru).

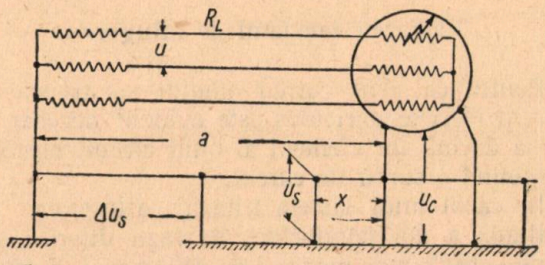


Fig. 5. Protecţia prin legarea la neutru, în reţele cu neutrul pus la pămînt.

In caz că reţeaua are neutrul pus la pămînt (fig. 4) situaţia nu diferă de cea reprezentată în fig. 2 şi în formula (1) decît prin apariţia, în paralel cu rezistenţa corpului omului R_o, a rezistenţei prizei de pămînt R_p, Rezistenţa rezultantă este:

$$R_r = \frac{R_p\ R_o}{R_p + R_o}.$$

Intrucît rezistenţa prizei de pămînt este neglijabilă faţă de cea a corpului omului ($R_p \ll R_o$)

$$Rr \cong R_p.$$

Se obţine deci

$$U_c = \frac{U}{\sqrt{3}\left(1 + \frac{R_L + R_N}{R_P}\right)}. \qquad (3)$$

Cazul cel mai defavorabil se produce cînd defectul de izolaţie se produce foarte aproape de sursa de curent. In acest caz:

$$R_L = 0$$

$$U_c = \frac{U}{\sqrt{3}\left(1 + \frac{R_N}{R_P}\right)}$$

R_N și R_p, rezistențele punerilor la pămînt sînt de același ordin de mărime, așa că

$$U_c = \frac{U}{2\sqrt{3}} .$$

Dacă U este de 127 volți, U_c scade sub 40 volți.

Se vede că acest mod de protecție este suficient cînd tensiunea rețelei este destul de scăzută. De asemenea, gradul de protecție crește, cu cît punctul defect este mai departe de sursă.

O situație mai bună se obține, în cazul rețelelor cu neutrul legat la pămînt, prin punerea la neutru (fig. 5).

Notînd cu R_s rezistența conductorului de protecție și ținînd seama că această rezistență este cu mult mai mică decît rezistența ce o opun curentului prizele de pămînt, se poate considera că, în cazul unei atingeri la carcasa aparatului a unei faze, se închide circuitul numai prin conductorul fazei respective și conductorul de protecție. Forța electromotoare în acest circuit este tensiunea fazei adică $\frac{U}{\sqrt{3}}$.

Curentul în circuit este :

$$I = \frac{U}{\sqrt{3}\ (R_L + R_S)} ,$$

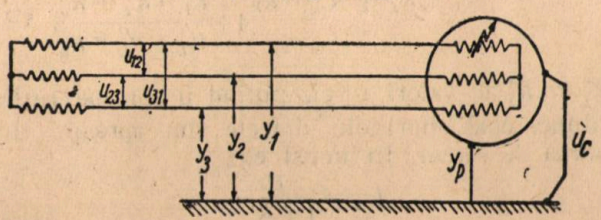


Fig. 6. Protecția prin legarea la pămînt, în rețele cu neutrul izolat

iar diferența de potențial între neutrul sursei și carcasa aparatului defect, este egală cu scăderea de tensiune din conductorul de protecție, adică:

$$\Delta U_S = I \cdot R_S = \frac{U \cdot R_S}{\sqrt{3}\ (R_L + R_S)} = \frac{U}{\sqrt{3}\left(1 + \frac{R_L}{R_S}\right)} .$$

Tensiunea față de pămînt a conductorului de protecție, în punctul de punere la pămînt fiind notată cu U_c, tensiunea în alt punct al conductorului de protecție față de pămînt va fi:

$$U_S = U_c - \frac{\Delta U_S}{a} \cdot x \qquad (4)$$

unde a este distanța între punctul neutru al sursei și locul defect, iar x distanța între punctul considerat și locul defect.

Notînd cu G_k conductivitatea prizelor de pămînt ale conductorului de protecție și cu U_{sk} tensiunea acestui conductor față de pămînt în punctele respective, se poate scrie că suma curenților ce se scurg prin prizele de pămînt este nulă, sub forma :

$$\sum_{K=1}^{n} U_{SK}\ G_K = 0 . \qquad (5)$$

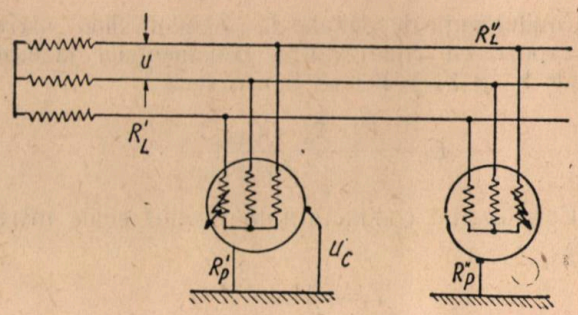


Fig. 7. — Apariția a două defecte de izolație, în rețeaua cu neutrul izolat și puneri la pămînt locale.

Din ecuațiile (4) și (5) se poate scrie:

$$\sum_{1=K}^{n} \left(U_c - \frac{\Delta U_S}{a} x_K\right) G_K = 0$$

sau

$$U_c \sum_{K=1}^{n} G_K - \frac{U_0}{a} \sum_{K=1}^{n} G_K\ x_K = 0 .$$

De unde

$$U_c = \Delta U_S \frac{X_o}{a} = \frac{U\ X_0}{\sqrt{3}\left(1 + \frac{R_L}{R_S}\right) a} \qquad (6)$$

unde :

$$X_o = \frac{\sum_{K=1}^{n} G_K X_K}{\sum_{K=1}^{n} G_K}$$

X_o are dimensiunea unei distanțe și reprezintă distanța între locul defect și punctul conductorului de protecție ce are tensiune nulă față de pămînt.

Se vede că tensiunea de atingere scoboară de 2—3 ori față de cea obținută în cazul legării la pămînt.

In cazul folosirii prizelor locale de pămînt, în rețele cu neutrul izolat, situația (indicată în fig. 6) este asemănătoare cu cea din fig. 3, apărînd,

în paralel cu conductanța fazei defecte și conductibilitatea prizei de pământ.

In consecință formula (2) se va modifica sub forma:

$$\overline{U}_1 \ (Y_1 + Y_p) + \overline{U}_2 \ Y_2 + \overline{U}_3 \ Y_3 = 0 .$$

Calculînd în același mod ca în cazul amintit, se determină tensiunea de atingere, dintre carcasa aparatului defect și pământ: ,

$$U_c = \overline{U}_1 = \frac{\overline{U}_{21} \ Y_2 - \overline{U}_{13} \ Y_3}{Y_1 + Y_2 + Y_3 \ Y_p} . \qquad (7)$$

Conductanța de punere la pământ fiind mare în raport cu conductanța izolamentului fazelor ($Y_p \gg Y_1 + Y_2 + Y_3$) se poate scrie

$$U_c = \frac{\overline{U}_{21} \ Y_2 - \overline{U}_{13} \ Y_3}{Y_p} .$$

Considerînd conductanțele fazelor egale între ele:

$$Y_2 = Y_3 = Y$$

și tensiunile fazelor simetrice:

$$\overline{U}_{21} - \overline{U}_{13} = \sqrt{3} \ U$$

se poate scrie

$$U_c = \frac{\sqrt{3} \ U \ Y}{Y_p} .$$

Inlocuind conductanțele prin impedanțe, adică punînd :

$$Y = \frac{1}{Z}$$

și

$$Y_p = \frac{1}{R_p}$$

se obține

$$U_c = \sqrt{3} \ U \frac{R_p}{Z} . \qquad (8)$$

Impedența dintre conductori și pământ fiind de ordinul zecilor de mii de ohmi, iar rezistența prizei de pământ fiind numai de cîțiva ohmi sau zeci de ohmi, rezultă că tensiunea de atingere este neglijabilă și sigur nepericuloasă.

Se vede din demonstrația făcută că mijlocul de protecție sigur contra apariției unei tensiuni periculoase pe carcasa aparatelor electrice ce prezintă defecte de izolație o constituie legarea la pământ a carcasei aparatelor, combinată cu izolarea față de pământ a punctului neutru al sursei de curent.

Pe această demonstrație se bazează prevederile art. 700 și 740 din normele de tehnica securității în minele de cărbuni, care interzic folosirea distribuției cu fir neutru pus la pământ în subteran și prescriu obligația de a se lega corpurile mașinilor și aparatelor la instalațiile locale de punere la pământ.

Dezavantajele punerii la pământ în rețelele cu neutrul izolat

Pe lîngă avantajul evident al protecției prin punerea la pământ a carcaselor aparatelor și izolarea punctului neutru al surselor de curent, acest sistem are însă dezavantaje importante.

In primul rînd trebuie observat că tensiunea de atingere devine totuși periculoasă și în acest sistem, dacă în rețea apar defecte de izolație la două aparate și defectele respective sînt în faze

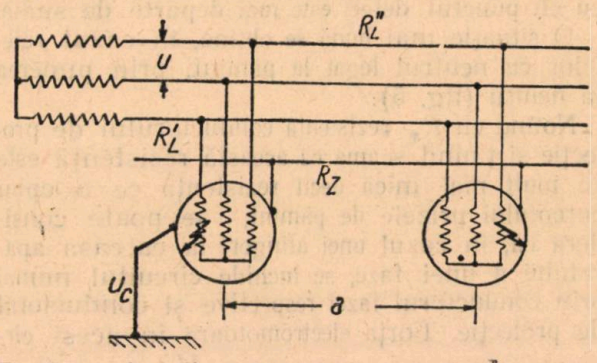


Fig. 8. — Apariția a două defecte de izolație în rețeaua cu neutrul izolat și conductor de punere la pământ.

diferite. Așa cum rezultă din fig. 7 într-un asemenea caz tensiunea de atingere este :

$$U_c = I R'_p = \frac{U \ R'_p}{R'_L + R''_L + R'_p + R''_p} = \frac{U}{1 + \frac{R'_L + R''_L + R''_p}{R_L + R''_L + R''_p}} \qquad (9)$$

R'_L și R''_L au valori mici, putînd fi aproape nule atunci cînd aparatele defecte sînt aproape de sursa de curent. In acest caz

$$U_c = \frac{U}{1 + \frac{R''_p}{R'_p}} \qquad (9')$$

Rezistența prizelor de pământ fiind de același ordin de mărime, tensiunea de atingere va fi de ordinul de mărime a tensiunei fazei, deci va exista un pericol mare de electrocutare. Acest pericol se reduce în oarecare măsură, dacă se folosește și legarea la un conductor de protecție pus la pământ.

Așa cum rezultă din fig. 8, în acest caz căderea de tensiune în conductorul de protecție este:

$$U_x = \frac{U \ R_z}{R'_L + R''_L + R_z}$$

deoarece circuitul se închide prin cei doi conductori de fază care prezintă defecte, pe porțiunile de rezistență R'_L și R''_L și prin conductorul de protectie între cele două aparate, avînd rezistența R_z.

In același mod în care s-a stabilit formula (6) se găsește

$$U_c = U_z - \frac{X_0}{a} = \frac{U}{\frac{R'_L + R''_L}{R_x}} \cdot \frac{X_0}{a} \qquad (10)$$

unde X_0 este distanța între punctul de atingere și punctul conductorului de protecție în care tensiunea sa față de pămînt este nulă, iar a este distanța dintre punctele defecte.

Se vede că se produce o oarecare reducere a tensiunii de atingere, însă fără a se ajunge la valori nepericuloase.

Folosirea conductorului de protecție conduce însă la situația de a avea sub tensiune carcasele tuturor aparatelor legate la el, atunci cînd există defecte de izolație la vreun aparat.

Pentru a aprecia just avantajele diferitelor sisteme de protecție, trebuie să se țină seamă și de durata cît tensiunea de atingere periculoasă se poate menține pe carcasa aparatelor.

In cazul cînd o scurgere apare într-un sistem cu neutrul pus la pămînt, în faza defectă se produce un curent de scurt-circuit monofazic, care conduce la separarea locului defect, prin protecția maximală (siguranțe sau relee) cu care este protejat aparatul respectiv. Aparatul rămîne deci sub tensiunea periculoasă numai pînă la declanșarea protecției. Curentul de scurt circuit va fi mai puternic și va conduce la o declanșare mai rapidă, atunci cînd există și conductor de protecție legat la neutrul sursei.

In cazul rețelelor cu neutrul izolat, tensiunea ce apare pe carcasa aparatelor, în cazul unui singur defect, se menține timp îndelungat, căci curentul de scurgere foarte mic face ca protecția maximală să nu acționeze. Atunci cînd apar două defecte, în faze diferite, protecția maximală va lucra ca și în cazul scurt-circuitelor bifazice. Și în acest caz, folosirea conductorului de protecție va mări curentul de scurt-circuit, producînd declanșarea mai rapidă.

Tensiunea de contact mare, ce apare în cazul defectelor pe o singură fază în rețelele cu neutrul sursei pus la pămînt, ca și în cazul defectelor pe două faze în rețelele cu neutrul izolat, nu reprezintă un pericol prea însemnat pentru viață, deoarece durata acțiunii protecției maximale este de 1-2 secunde, știut fiind că rezistența corpului la trecerea curentului este mai mare la începutul atingerii. .

Pentru a asigura o declanșare cît mai rapidă în cazul unui defect, art. 732 din normele noastre de tehnica securității prevede, pe lîngă legarea la pămînt a fiecărui aparat în parte, crearea unui conductor de protecție comun, format prin conectarea electrică continuă a tuturor armăturilor cablurilor și legarea lor la instalații centrale de punere la pămînt.

Sistemul de protecție astfel realizat apare ca cel mai rațional, deoarece reduce la minim posibilitatea apariției tensiunilor de atingere periculoase, ele apărînd numai în cazul a două defecte în rețea și reduce la minim durata pînă la separarea rețelei defecte, prin declanșarea rapidă, datorită curentului puternic de scurt-circuit ce apare în acest caz.

Un alt dezavantaj al sistemului cu neutrul izolat, constă în pericolul apariției tensiunii înalte în rețeaua de joasă tensiune, în cazul străpungerii între înfășurarea primară și secundară a transformatorului de alimentare. Intr-un asemenea caz, în rețea apar supratensiuni deosebit de mari. Acest fenomen nu poate avea loc în cazul distribuției cu neutrul pus la pămînt. Pentru protecția împotriva unor asemenea fenomene, în rețelele cu neutrul izolat se poate prevede, între neutrul transformatorului și pămînt, o așa numită „siguranță de străpungere", care produce punerea la pămînt a punctului neutru dacă tensiunea acestuia față de pămînt crește mult.

Cel mai important dezavantaj al rețelelor cu neutrul izolat îl constituie însă dificultatea foarte mare de a detecta defectele. In mod obișnuit, apariția unui defect de izolație la un aparat, dacă instalația de punere la pămînt a aparatului defect este în ordine, nu este sesizată. Cu aparatul respectiv se poate lucra și mai departe, fără pericol, dar defectul persistă. Se știe că, în condițiile deosebit de grele de exploatare a instalațiilor miniere, pot surveni cazuri de deteriorare a prizei de pămînt din diferite motive. Există de asemenea posibilitatea ca, odată cu mutarea aparatelor, ce se execută uneori chiar zilnic, priza să se așeze într-un teren cu conductibilitate redusă. Dacă se produc asemenea situații, pe carcasa aparatului defect apare o tensiune periculoasă, iar atingerea carcasei produce electrocutarea. Sesizarea defectului se face deci numai atunci cînd apare situația periculoasă.

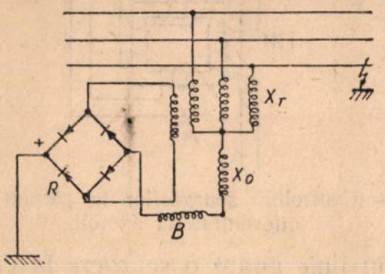


Fig. 9. — Aparat pentru separarea liniilor cu scurgere la pămînt în rețele cu neutrul izolat.

Defectele de izolație a rețelelor cu neutrul izolat se pot totuși semnala din timp, prin măsurarea tensiunii dintre punctul neutru al sursei de curent și pămînt, măsurătoare ce se poate face cu un voltmetru de rezistență mare, sau — mai comod — cu ajutorul unei lămpi de neon. In mod obișnuit, tensiunea celor trei faze față de pămînt este sensibil egală așa că tensiunea punctului neutru față de pămînt este aproape nulă, iar lampa nu se aprinde. In cazul unui defect de izolație în rețea, una din faze se pune la pămînt,

iar neutrul capătă tensiunea fazei. Se produce deci devierea acului voltmetrului sau aprinderea lămpii cu neon, aşa că defectul este sesizat, înainte de a deveni periculos.

In U.R.S.S. s-a introdus chiar un aparat care produce declanşarea automată a liniei pe care apare o scurgere la pămînt. Intrucît în reţelele cu neutrul izolat curentul de scurgere în cazul unui defect monofazic este foarte mic, el nu poate servi pentru acţionarea releului ce declanşează automat. Aparatul respectiv, imaginat de docentul Leibov, lucrează după principiul indicat în fig. 9.

Printr-o bobină de reactanţă trifazică X_T şi o bobină de reactanţă monofazică X_0 se formează un punct neutru artificial.

Printr-un redresor cu seleniu R se creează o tensiune continuă. Unul din polii circuitului de curent continuu se leagă la pămînt, celălalt la neutrul artificial.

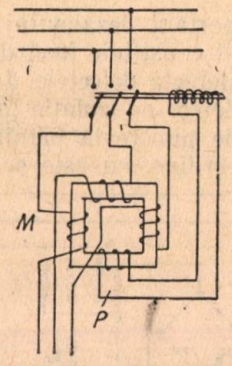


Fig. 10. — Controlul scurgerilor la pămînt prin releu diferenţial de pămînt.

Cînd în linie apare o scurgere la pămînt, circuitul de curent continuu se închide prin pămînt, locul defect şi bobinele de reactanţă, iar curentul respectiv trece prin bobina B a releului ce produce declanşarea. Bobinele X_T şi X au o reactanţă mare şi rezistenţă mică, aşa încît nu influenţează distribuţia curenţilor în reţeaua de curent alternativ, dar permit trecerea unui curent continuu destul de mare, pentru ca releul să acţioneze.

Nici sistemul de sesizare a defectului de izolaţie, prin instrumente de semnalizare, nici cel de declanşare, prin aparatul Leibov, nu dau nici o indicaţie asupra locului unde s-a produs defectul. In reţelele miniere aparatele electrice sînt conectate în derivaţie, pe o linie neîntreruptă ce deserveşte unul sau mai multe abataje. Trebuie deci făcută o cercetare amănunţită, decuplînd fiecare aparat şi controlînd dacă defectul dispare, spre a deduce unde s-a produs defectul.

Acest control nu se poate face decît în schimbul neproductiv şi necesită atenţie, conştiinciozitate şi muncă grea din partea electricienilor de serviciu.

Cu totul altfel se petrec lucrurile în reţelele cu neutrul pus la punct. La foarte scurt timp după producerea defectului, aparatul defect este scos automat din reţea prin dispozitivul său de protecţie maximală. Pentru ca funcţionarea să fie corectă este necesar să existe siguranţe sau relee maximale în toate fazele. Prin această separare a aparatului defect, electricianul poate determina uşor unde s-a produs defectul şi în ce constă el. Folosirea sistemelor cu neutrul sursei legat la pămînt permite şi folosirea releelor „diferenţiale de pămînt", ce s-au perfecţionat în ultimii ani. Funcţionarea lor se face conform schemei din fig. 10.

Pe un miez magnetic M sînt înfăşuraţi conductorii tuturor fazelor. Suma curenţilor fiind nulă în funcţionare normală, în miezul respectiv nu va exista cîmp de inducţie. Cînd curentul din una din faze creşte, datorită scurgerii la pămînt, în miezul magnetic apare un cîmp rezultant, care produce într-o înfăşurare suplimentarea P o tensiune suficientă pentru a acţiona bobina de declanşare a întrerupătorului. Un asemenea releu are avantajul de a sesiza şi separa acele defecte care nu apar brusc, ci progresiv, chiar înainte de a apare pe carcasa aparatului o tensiune periculoasă.

Din cele expuse se poate trage concluzia că folosirea sistemului de distribuţie cu neutrul sursei pus la pămînt nu este inadmisibilă din punct de vedere al siguranţei contra electrocutării în reţelele electrice miniere de joasă tensiune. Pe de altă parte, în condiţiile de exploatare a reţelelor electrice în mină, sistemele cu neutrul izolat prezintă unele dezavantaje importante. Rezultă că interzicerea de a se lega neutrul sursei la pămînt în mine, prevăzută de normele de tehnica securităţii, nu este pe deplin justificată şi dispoziţia respectivă trebuie revizuită.

Ambele sisteme sînt admisibile şi superioritatea unuia sau altuia depinde de stadiul de perfecţionare al aparatelor de protecţie corespunzătoare. Revine industriei noastre electrotehnice sarcina de a perfecţiona continuu aceste aparate. La baza acestor perfecţionări trebuie să stea cercetările Institutului de cercetări pentru cărbune, care să determine experimental şi să stabilească explicaţiile ştiinţifice pentru tensiunile de atingere şi pentru curenţii de scurgere ce pot apare în reţelele electrice miniere, în diferite împrejurări.

★

ЗАЩИТА ПРОТИВ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ В ГОРНОМ ОБОРУДОВАНИИ

Резюме

Сводный анализ вопроса поражения электрическим током и предложение мероприятий уменьшающих напряжение короткого замыкания.

Ședința Consiliului Central A. S. I. T.

La 30 ianuarie a. c., a avut loc ședința Consiliului Central al Asociației Științifice a Inginerilor și Tehnicienilor, sub președinția tov. acad. E. Carafoli, Vice-Președinte al A.S.I.T., care și-a exprimat regretul că Președintele A. S. I. T., tov. N. Profiri fiind suferind, nu poate participa la această ședință.

Tov. Prim-Secretar ing. O. Rusu a prezentat Darea de seamă a Biroului Consiliului Central asupra activității Asociației în anul 1954 și planul de activitate pe anul 1955.

Darea de seamă asupra activității Asociației în anul 1954

In cursul anului 1954, activitatea tehnico-științifică a Asociației s-a dezvoltat în primul rînd prin extinderea domeniului ei de activitate și asupra problemelor agricole. Cercurile, filialele și secțiile de specialitate ale A.S.I.T. au adus soluții unor probleme privind sporirea producției agricole și a bunurilor de larg consum, precum și problemelor de organizare și îndrumare a unor procese de producție din industria grea.

Prin studii, dezbateri și schimb de experiență, s-au obținut pentru unele probleme soluții a căror aplicare în practică au urmări favorabile asupra productivității muncii.

Dacă în trecut, unele probleme se rezolvau cu oarecare superficialitate, în ultima vreme multe comitete de filială și în deosebi Ploești, București, Cluj, Iași, Valea Jiului, Constanța și Regiunea Autonomă Maghiară, au devenit promotorii introducerii și extinderii experienței înaintate în agricultură și industrie.

In activitatea Asociației, problemele generale cedează tot mai mult locul problemelor speciale, concrete ale producției; comitetele unor filiale și secții de specialitate urmăresc din ce în ce mai mult sprijinirea concretă a colectivelor întreprinderilor în rezolvarea unor probleme mai dificile ale producției. Cu toate că se manifestă încă într-o măsură insuficientă, crește atenția care se acordă experienței înaintate cîștigată de colectivele fruntașe în scopul extinderii ei în colaborare cu organizațiile sindicale și conducerile întreprinderilor.

Totuși, în activitatea Asociației se resimt unele deficiențe. Sînt încă numeroase cercurile A.S.I.T. din întreprinderi, care au o activitate formală; ele nu au reușit să devină colective închegate de membri ai A.S.I.T., preocupate de continua perfecționare a producției în scopul măririi productivității muncii și a reducerii prețului de cost, odată cu îmbunătățirea calității produselor. Această situație se datorește slabei legături dintre secțiile centrale și cele regionale, între acestea și cercurile A.S.I.T. Ea se datorește de asemenea faptului că soluțiile rezultate în urma activității Asociației nu au fost urmărite pînă în stadiul aplicării lor în practică, antrenînd la aceasta cercurile A.S.I.T. care au datoria să cultive în rîndul membrilor A.S.I.T. un spirit tehnic progresist de stimulare și sprijinire a inițiativei creatoare și să lupte activ împotriva rutinii și practicismului îngust.

Deficiențe importante se resimt în ceea ce privește aportul Asociației la ridicarea calificării cadrelor. Activitatea revistelor tehnice A.S.I.T. și a gazetei Tehnica Nouă, care s-au îmbunătățit în anul 1954, nu a fost completată cu noi forme organizate de ridicare a calificării cadrelor.

Planul de activitate pe anul 1955

Planul de activitate pe anul 1955 stabilește problemele și prevede folosirea metodelor, cu ajutorul cărora A.S.I.T. va contribui într-o mare măsură la punerea în practică a Hotărîrilor partidului și guvernului, pentru continua ridicare a nivelului de trai material și cultural al poporului muncitor.

In centrul preocupărilor Asociației stă, pe de o parte, problema contribuirii la o mai bună organizare a unor procese de producție, coespunzătoare cu nivelul tehnicii din țara noastră, iar pe de altă parte, cunoașterea și extinderea experienței tehnice cîștigate de colectivele din întreprinderile fruntașe. Planul de activitate prevede, de asemenea, unele măsuri cu privire la perfecționarea cadrelor tehnice. Spre deosebire de trecut, el prevede concentrarea activității pe ramuri de specialitate, asupra unor probleme mai puțin numeroase, ceea ce îngăduie o mai bună coordonare a activității și atragerea unui număr mai mare de membri ai Asociației din întreprinderile productive și din institute, la rezolvarea lor.

★

Asupra Dării de seamă s-au purtat o serie de discuții la care au luat cuvîntul tovarășii:

Prof. ing. C. Atanasiu, Locțiitor al Președintelui C.S.P., ing. Dinu Eliade, ing. Cioroiu-Răducanu, Locțiitor al Ministrului Industriei Materialelor de Construcții, prof. C. C. Georgescu, ing. A. Manasse, conf. ing. C. Neuman, ing. C. Negoiță, ing. A. Kun, ing. A. Stănescu, Locțiitor al Ministrului Construcțiilor, G. Cazan, conf. ing. I. Drimuș, ing. N. Giossan, Locțiitor al Ministrului Agriculturii și Silviculturii, prof. G. Constantinescu.

In urma acestor discuții, Consiliul Central A.S.I.T. a aprobat raportul Biroului asupra activității Asociației pe anul 1954. De asemenea, s-a aprobat planul de activitate al Asociației pe anul 1955, repartizat pe secții de specialitate.

Hotărîrea Consiliului Central A.S.I.T.

In vederea îmbunătățirii activității Asociației, Consiliul Central A.S.I.T. stabilește că activitatea tehnico-științifică și de extindere a experienței înaintate a filialelor, subfilialelor și cercurilor A.S.I.T. trebuie să se întemeieze pe cerințele planurilor de producție și pe planurile tehnice ale întreprinderilor industriale, S.M.T.-urilor și G.A.S-urilor și să fie legată de stabilirea măsurilor tehnico-științifice și tehnico-economice în vederea înlăturării golurilor în producție, folosirii cît mai complete a utilajelor; stabilirii și respectării proceselor tehnologice de fabricație și organizării ritmice a producției.

Organizațiile A.S.I.T. trebuie să pună în centrul atenției lor lupta pentru reducerea continuă a prețului de cost al producției, participînd la organizarea și succesul întrecerii socialiste prin prelucrarea temeinică a măsurilor pentru extinderea metodelor și procedeelor înaintate în producție, care în practică s-au verificat ca fiind eficace. De asemenea, organizațiile A.S.I.T. trebuie să lupte pentru respectarea strictă și îmbunătățirea normelor de consum de materii prime, materiale și de energie pentru introducerea mecanizării în scopul scăderii volumului muncilor auxiliare, precum și îmbunătățirea calității produselor.

In agricultură, accentul trebuie pus pe respectarea agrotehnicii diferențiate în vederea ridicării producției

la culturi de cereale şi la alte culturi importante, prin sprijinirea — cu exemple concrete — a ţărănimii muncitoare, în vederea folosirii agrotehnicii înaintate şi alegerii culturilor după condiţiile locale de climă şi sol.

Activitatea pentru ridicarea calificării cadrelor tehnice trebuie să se îndrepte către completarea cunoştinţelor tehnico-ştiinţifice şi tehnico-economice ale inginerilor şi tehnicienilor, prin informaţii şi documentare asupra experienţei înaintate în domeniile respective şi, în special, asupra problemelor legate de sarcinile imediate ale producţiei, prin încurajarea şi dezvoltarea spiritului critic în tehnică împotriva rutinii şi devierilor antiştiinţifice, prin organizarea dezbaterilor publice pe baza luptei de opinii, în scopul promovării spiritului ştiinţific marxist-leninist, a politicii economice a statului şi a tehnicii avansate.

In acest scop, revistele tehnice A.S.I.T. şi gazeta Tehnica Nouă vor trebuie să desfăşoare o susţinută activitate critică împotriva a tot ce este învechit în tehnică, în practica întreprinderilor industriale şi în agricultură ; să organizeze lupte de opinii în legătură cu problemele concrete ale producţiei, strîngînd laolaltă şi încurajînd pe cei mai buni specialişti şi dînd o atenţie deosebită inginerilor, tehnicienilor fruntaşilor în producţie şi inovatorilor din întreprinderile industriale şi din agricultură.

Comitetele de redacţie ale revistelor tehnice A.S.I.T. şi gazetei Tehnica Nouă îşi vor organiza astfel munca, încît cu ajutorul secţiilor de specialitate şi al filialelor, să facă din publicaţiile ce conduc, organe vii, combative, în slujba realizării politicii economice a statului în industrie şi agricultură.

De asemenea, secţiile de specialitate ale Consiliului Central şi ale filialelor, vor lua măsuri ca toate conferinţele şi referatele lor, să fie legate de problemele producţiei şi prezentate la nivelul ştiinţific, pe baze de date concrete şi verificate.

Spre a contribui la aplicarea Hotărîrii C.C. al P.M.R. şi a Consiliului de Miniştri al R.P.R. cu privire la organizarea şcolilor profesionale de ucenici, a şcolilor tehnice şi a şcolilor tehnice de maiştri, se recomandă în mod special secţiilor de specialitate ale Consiliului Central şi comitetelor de filiale să dea cea mai mare atenţie, în înţelegere cu conducerea întreprinderilor, muncii de ridicare a calificării maiştrilor, inovatorilor şi fruntaşilor în producţie, organizînd cicluri de conferinţe speciale, cursuri şi seminarii.

Pentru buna organizare a activităţii Asociaţiei, comitetele de filiale vor grupa cercurile după specialitatea lor şi vor pune activitatea lor tehnico-ştiinţifică sub îndrumarea şi controlul secţiilor de specialitate ale filialelor.

Pe baza experienţei din anul 1954, Consiliul Central A.S.I.T. consideră că legăturile de colaborare dintre organele centrale, regionale şi din întreprinderi ale sindicatelor şi cele A.S.I.T., pot duce cu succes la organizarea mai bună a muncii pentru îndeplinirea planului de producţie industrială şi agricolă, mai ales în ce priveşte extinderea metodelor şi procedeelor avansate de producţie, organizarea ritmică a producţiei, sprijinirea mişcării de inovaţii, combaterea rutinii în tehnică şi ridicarea calificării cadrelor tehnice. In acest scop, Consiliul Central A.S.I.T. recomandă organizarea în comun a acţiunilor de extindere a metodelor şi procedeelor avansate în producţie, precum şi altor acţiuni legate de promovarea tehnicii noi, pe baza legăturii dintre secţiile de specialitate A.S.I.T. şi comitetele sindicatelor de ramură.

Pentru stimularea activităţii tehnico-ştiinţifice a inginerilor şi tehnicienilor, Consiliul Central propune ministerelor organizarea în comun a unor concursuri cu premii pentru cele mai bune lucrări tehnico-ştiinţifice, pe baza cărora se vor putea obţine ridicarea productivităţii, reducerea preţului de cost sau îmbunătăţirea calităţii produselor. In acest scop, Consiliul Central A.S.I.T. contribuie la fondul de premii cu suma de lei 70.000 pentru 45 premii în valoare de cîte 3.000, 2.000 şi 1.000 lei.

Totodată, Consiliul Central A.S.I.T. instituie cinci premii de cîte 1.500 lei şi zece premii de cîte 1.000 lei pentru cea mai bună organizare şi îndrumare a activităţii tehnico-ştiinţifice desfăşurată de secţiile de specialitate în ajutorul cercurilor A.S.I.T., precum şi una sută diplome de onoare pentru cei mai buni activişti voluntari din cercurile A.S.I.T., secţiile de specialitate şi comitetele filialelor.

In atenţia acelora care lucrează la traducerea textelor tehnice din limba rusă în limba romînă

Pentru a veni în ajutorul tuturor celor care lucrează la traducerea textelor tehnice din limba rusă în romîneşte şi a contribui la unificarea ortografiei simbolurilor unităţilor de măsură, în nr. 3 al revistei „STANDARDIZAREA" se publică o tabelă de corespondenţa simbolurilor ruseşti cu cele romîneşti.

Intr-o coloană se dau în ordine alfabetică denumirile unităţilor de măsură în romîneşte, în a doua coloană forma oficială, obligatorie *(conform STAS) a acestor simboluri în limba romînă, iar în a treia coloană, simbolurile ruseşti aşa cum sînt indicate în GOST-uri sau cum le întîlnim în diversele publicaţii tehnice sovietice.*

„REVISTA MINELOR" organ al Asociaţiei Ştiinţifice a Inginerilor şi Tehnicienilor din R. P. R., al Ministerului Industriei Cărbunelui şi al Ministerului Industriei Metalurgice şi Construcţiilor de maşini. * Redacţia: Bucureşti, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu, Telefon: 4.66.68 şi 3.57.28 * Administraţia şi Casieria : Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. Abonamentele se primesc la toate oficiile poştale de la oraşe şi sate prin factorii poştali la secţiile raionale de Difuzare a Presei şi *sediul Redacţiei, din Str. Ioan Ghica nr. 3.* * Tarif pentru întreprinderi : lei 96 anual Tarif pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri: lei 30 anual; Preţul unui exemplar: lei 5.

I. b. 2 — 1515

Lista de cărţi noi sovietice sosite la BIBLIOTECA CENTRALĂ ARLUS

● **ATLASUL LUMII.** *(Atlas mira)*. Editat de către Direcţia Generală a Geodeziei şi Cartografiei din cadrul Ministerului Afacerilor Interne al U.R.S.S.

MOSCOVA 1954

Editat prin hotărîrea Consiliului de Miniştri al U.R.S.S. Preşedintele colectivului redacţional şi redactor responsabil: *BARANOV A. N.*, director general de stat al serviciului topografic, laureat al Premiului Stalin.

● **N. O. Cecik, S. M. Peinştein, T. M. Lifşiţ.** **MULTIPLICATORI ELECTRONICI.** Editura de Stat pentru Literatura Tehnico-Ştiinţifică.

● **A. I. Kitaigorodski.** **ORDINEA ŞI DEZORDINEA DIN LUMEA ATOMILOR.** Editura Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S. 1954.

INGINERI, TEHNICIENI, CERCETĂTORI, PROIECTANŢI!

abonaţi-vă pe anul 1955 la revistele tehnice:

„Revista de Chimie"

„Industria Construcţiilor şi a Materialelor de Construcţii"

„Revista Minelor"

„Petrol şi Gaze"

„Revista Pădurilor"

„Industria lemnului, celulozei şi hîrtiei"

„Industria Textilă"

„Industria Uşoară"

„Revista Transporturilor"

„Electrotehnica"

„Energetica şi Hidrotehnica"

Abonamentele se primesc la toate oficiile poştale, prin factorii poştali, la secţiile raionale de Difuzare a Presei şi LA SEDIUL REDACŢIEI, *str. Ioan Ghica nr. 3, Etaj. I. Tel. 3.57.28.*

Lei 5

Intreprinderea Poligrafică Nr. 2, str. Brezoianu nr. 23-25, București — c. 1515

E 1433
d

KAT

REVISTA MINELOR

ÖRGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ŞI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI METALURGICE ŞI CONSTRUCŢIILOR DE MAŞINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)

1955
EDITURA TEHNICĂ

Martie
1955
Anul VI.
Nr. 3

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI METALURGICE ȘI CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

Redacția: București • Str. Ion Ghica 3 • Telefon 4.66.68, 3.57.28 și 3.07.30

CUPRINSUL

Pag

I. ȘTEFĂNESCU: In problema brichetării fără liant a unor huile din R. P. R. 81

P. VERONE și N. APOSTOLESCU: Efecte de suprafață ale lucrărilor miniere subterane . 88

PETRE ANTON: Un nou tip de susținere: susținerea suspendată 92

ION BERTUME: Cîteva precizări în legătură cu funcționarea cicloanelor desprăfuitoare 96

ILIE BARBU: Contribuții la istoricul cunoașterii cărbunilor din țara noastră 102

NOTE

I. VASILESCU: Paleta pentru colectarea spumelor la celulele de flotație — Încălzirea electrică a stelor vibrante la ciuruirea minereurilor aderente 105

DIN EXPERIENȚA U.R.S.S.

* * * Lucrări de înnoroire 107

DIN ȚĂRILE DE DEMOCRAȚIE POPULARĂ

* * * : Securitatea susținerii lucrărilor miniere în minele din Republica Populară Polonă . 107

DIN ACTIVITATEA INTREPRINDERILOR

GH. GILĂ: Haveza GTK-35 la Șorecani 108

DIN ACTIVITATEA A.S.I.T.

I. GHEORGHIU: Conferința: „Clasificarea rocilor în legătură cu normarea tehnică în minerit" 109

DOCUMENTARE TEHNICĂ 110

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

И. ШТЕФАНЕСКУ: По вопросу брикетирования румынских каменных углей без применения связующих веществ 81

П. ВЕРОНЕ и Н. АПОСТОЛЕСКУ: Поверхностные эффекты подземных горных выработок 88

П. АНТОН: Новый вид крепления — подвесная крепь 92

И. БЕРТЮМЕ; Некоторые уточнения в связи с работой обеспыливающих циклонов . 96

И. БАРБУ: По вопросу истории изучения румынских углей 102

ЗАМЕТКИ

И. ВАСИЛЕСКУ: Электронагрев вибросит при грохочении прилипающих руд. — Лопасти для съема пены в флотационных ячейках 105

ИЗ ОПЫТА СССР

* * *: Работы по заилению 107

ИЗ ОПЫТА СТРАН НАРОДНОЙ ДЕМОКРАТИИ

* * *. Безопасность крепления горных выработок в шахтах Польской Народной Республики 107

ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Г. ГЫЛА: Врубовая машина ГТК-35 в Шорекань 108

ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АСИТ

И. ГЕОРГИУ: Доклад „Классификация горных пород в связи с техническим нормированием в горном деле" 109

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ 110

Clișeul de pe copertă: **Cercetările de valorificare a cărbunilor au fost dotate cu noi laboratoare înzestrate cu cele mai moderne utilaje și aparate. In laboratorul de cocsărie al I.C.E.P.R.O.C.-ului, tovarășii ing. Forisz St,. prep. Aldea El. și Ștefănescu I., execută o experiență de cocsificare a unor cărbuni din țară.**

REVISTA MINELOR
Anul VI ● Nr. 3 ● Martie 1955

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

In problema brichetării fără liant a unor huile din R.P.R.

Ing. I. Ştefănescu

In ultimele decenii, brichetarea cărbunilor, ca soluţie pentru utilizarea mărunţilor rezultaţi din exploatare şi prelucrare sau ca fază prealabilă de importanţă crescîndă, în tehnologia semicocsificării şi cocsificării, se dezvoltă, în direcţia eliminării din proces a adausurilor liante deci în direcţia brichetării fără liant şi la mari presiuni. Această tendinţă în dezvoltarea brichetării se explică prin simplitatea procesului tehnologic al brichetării fără liant ca şi prin necesitatea economisirii lianţilor — materiale scumpe şi de multe ori deficitare — după unele date costul liantului atingînd chiar 2/3 din costul întregii operaţii de brichetare [1].

Insă extinderea procedeului brichetării fără liant este limitată de faptul că nu orice cărbune este apt să dea brichete rezistente din punct de vedere mecanic şi la apă.

Este îndeobşte cunoscut că din toată gama cărbunilor, numai cărbunii bruni amorfi pămîntoşi şi în oarecare măsură turbele, sînt utilizaţi pînă în prezent pe scară largă industrială, pentru producţia de brichete fără liant.

Cărbunii bruni pămîntoşi şi turbele, ce urmează a fi supuşi brichetării fără liant, sînt uscaţi pînă la un conţinut de umiditate optim (între 12—20%) şi brichetaţi la o presiune de **1200—2000 kg/cm²** în prese funie sau în prese inelare.

Problema brichetării fără liant a cărbunilor tineri a constituit o preocupare pentru mulţi cercetători, emiţîndu-se diferite ipoteze asupra cauzelor şi factorilor care conferă acestor cărbuni capacitatea de brichetare fără ajutorul substanţelor liante. Astfel, unii cercetători, făcînd o analogie între brichetarea fără liant şi cea cu liant, au afirmat că bitumenele conţinute în cărbunii tineri în cantităţi mari, prin topirea lor ce ar surveni în timpul presării cărbunilor, ar provoca lipirea granulelor, deci coeziunea brichetelor. Această ipoteză însă s-a dovedit a fi lipsită de bază, demonstrîndu-se că bitumele nu numai că nu sînt cauza capacităţii de brichetare ci dimpotrivă, au chiar o influenţă nefavorabilă asupra acestei capacităţi [2; 3].

Kegel [4] consideră că coeziunea brichetelor este datorită forţelor de atracţie moleculară ce iau naştere la apropierea particulelor de cărbune ca şi acţiunii forţelor capilare ale lichidului — în speţă apa — formînd pelicule la suprafaţa granulelor, uneori şi împîslirii materialului fibros.

Studii sistematice asupra cauzelor brichetării fără liant a cărbunilor bruni pămîntoşi au fost efectuate de prof.I.Blum [2], care a ajuns la concluzia că acizii humici liberi, conţinuţi în cantităţi deosebit de mari (20—60%) numai în aceşti cărbuni, prin structura lor coloidală sînt cei care le conferă capacitatea de brichetare fără liant în condiţii normale (presiune 1200—1500 kg/cm²). Analizînd problema brichetării turbelor

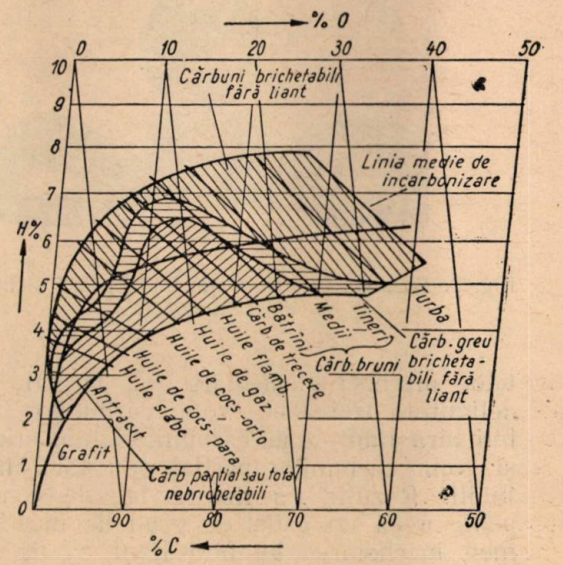


Fig. 1. Diagrama Apfelbeck a capacităţii de brichetare fără liant.

fără lianţi, unii cercetători sovietici [5] arată că rolul de liant îl joacă apa adsorbită, cu participarea forţelor, legăturilor de hidrogen, iar umiditatea optimă pentru brichetare corespunde cu stratul monomolecular de apă adsorbită între particulele de turbă.

Au fost efectuate şi unele studii asupra însuşirilor fizico-mecanice ale cărbunilor, în legătură cu brichetarea fără liant. I.D.Remeşnicov [6], referindu-se la cărbunii bruni, arată că un cărbune este cu atît mai apt pentru brichetarea fără

liant, cu cît însuşirile lui plastice predomină faţă de însuşirile elastice, deci cauza faptului că în comparaţie cu cărbunele brun tînăr, cărbunele brun bătrîn se brichetează mai greu, este elasticitatea sa mărită şi plasticitatea redusă. La fel, E. Glöckner [3] afirmă că constatarea plasticităţii şi a friabilităţii (măcinabilităţii) este un criteriu de bază pentru aprecierea unui cărbune din punct de vedere al capacităţii sale de brichetare, deoarece cu cît un cărbune este mai uşor de măcinat şi mai plastic, cu atît mai curînd devin active forţele moleculare ce duc la întărirea brichetei.

Din cele expuse mai sus ar rezulta că unii cărbuni tineri, turbele şi cărbunii bruni pămîntoşi, au anumite însuşiri chimice şi fizice ce le conferă capacitatea de a se bricheta fără liant, la presiunea de 1 200 — 1 500 kg/cm^2.

Se pare însă că această capacitate o au, în anumită măsură, şi alţi cărbuni. Astfel, J. Kowalski [1] menţionează o diagramă ternară Apfelbek a capacităţii de brichetare fără liant (fig. 1).

După cum se vede, pe graficul clasic Apfelbeck de clasificarea cărbunilor pe baza da-

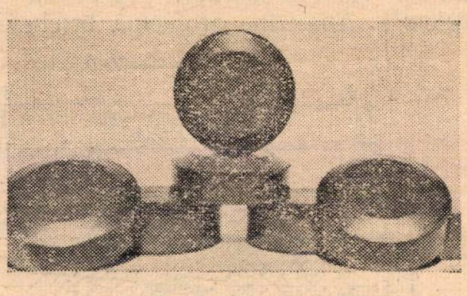


Fig. 2. Brichete fără liant din huilă gnasă şi huilă slabă din ţara noastră.

telor analizei elementare (C, H, O), au fost delimitate trei zone: zona cărbunilor brichetabili fără liant, zona cărbunilor greu brichetabili şi zona cărbunilor parţial sau total nebrichetabili. Rezultă că fiecare fel de combustibil poate avea un astfel de grad de incarbonizare încît brichetarea lui fără liant să fie sau posibilă, sau dificilă, sau în general imposibilă, cu excepţia turbei şi a cărbunilor bruni tineri la care brichetarea este posibilă, necondiţionat de conţinutul de C, H, O (întreg domeniul turbelor şi cărbunilor bruni tineri se găseşte în zona cărbunilor brichetabili).

Graficul arată că în regiunea huilelor „de cocs-orto" (în nomenclatura noastră — huile grase şi de cocs) suprafaţa zonei cărbunilor brichetabili prezintă un al doilea maximum (primul fiind în zona turbei şi cărbunilor bruni tineri) ceea ce înseamnă că huilele de cocs-orto sînt în bună măsură mai susceptibile a fi brichetate fără liant decît celelalte huile, decît cărbunii bruni bătrîni şi cărbunii de tranziţie, fapt ce merită o deosebită atenţie.

Fapt cert însă că în soluţionarea problemei brichetării fără liant a huilelor, pe cale obişnuită, s-au întîmpinat dificultăţi, ceea ce a făcut ca lucrările cercetătorilor să se îndrepte în direcţia brichetării huilelor fără liant, în faza plastică, aşa numita „brichetare fierbinte" [7]. Această linie în rezolvarea problemei se bazează pe însuşirea huilelor, chiar cele cu capacitate de aglutinare scăzută, de a trece la temperaturi de 350...480°C într-o stare plastică cu o vîscozitate mai mare sau mai mică, stare în care cărbunele se comportă ca un „autoaglomerant" în brichetarea sa la aceste temperaturi şi la presiuni nu prea ridicate. După Remeşnikov, s-ar putea ca brichetarea la temperaturi ridicate să se explice şi prin apariţia unor oscilaţii termice în molecule, ceea ce reduce însuşirile elastice, deci măreşte capacitatea de brichetare fără liant.

Studii şi observaţii numeroase în problema brichetării la cald a huilelor au fost făcute îndeosebi de cercetătorii polonezi [1; 8]. Astfel s-a arătat că pentru presarea în stare plastică sînt suficiente presiuni de ordinul 400—600 kg/cm^2, presiuni ce trebuie mărite cu cît temperatura de încălzire a cărbunelui se depărtează mai mult de temperatura stării plastice. Deosebită influenţă, asupra calităţii brichetelor, are timpul de presare; chiar la o presiune de 200 kg/cm^2 se pot obţine brichete rezistente la un timp de presare mai lung, ceea ce însă nu prezintă interes pentru o producţie industrială. Insă utilizînd presiunea de 400—600 kg/cm^2, în intervalul de plasticitate optim, sînt suficiente pentru presare 1—2 secunde, ceea ce presele cu valţuri sau inelare realizează în mod curent.

Studii asemănătoare au fost efectuate şi de către cercetătorii cehoslovaci [9]. De asemenea A. Thau [7] menţionează posibilitatea fabricării brichetelor de huilă prin încălzirea cărbunilor la temperaturi între 50 şi 250°C (funcţie de caracteristicile cărbunilor), brichetarea prafului fierbinte la 1 500—2 500 kg/cm^2 în presele inelare şi semicarbonizarea brichetelor într-un cuptor tip Lurgi. Procedeul de folosire a brichetelor de huilă fără liant, la temperaturi ridicate, încă nu a ajuns în faza industrială din cauza dificultăţilor tehnice la încălzirea rapidă a unor mari cantităţi de cărbuni fin măcinaţi la cca. 400°C, precum şi din cauză că de abea de curînd a fost pusă la punct construirea preselor inelare, care să bricheteze praful de cărbune fierbinte, la presiuni destul de mari.

Se pare că de acum înainte există toate condiţiile pentru punerea la punct a unui procedeu industrial de brichetare „fierbinte" fără liant a huilelor şi procedeul poate căpăta deosebită importanţă în fabricarea cocsului din huile neagluti-

nante sau aglutinante, prin cocsificarea brichetelor obținute pe această cale.

Literatura tehnică menționează însă și unele lucrări în domeniul brichetării huilelor, nu în stare plastică, ci la temperaturi mult sub temperatura de înmuiere a cărbunelui.

După cum s-a arătat, cu cît temperatura la care este încălzit cărbunele pentru brichetare, coboară sub temperatura plasticității optime, cu atît brichetarea necesită presiuni mai ridicate urcînd pînă la 2 500 kg/cm² și peste. Este de asemenea recunoscut faptul că o măcinare mai fină creează posibilitatea scăderii presiunii.

S-ar părea deci că o presiune mai ridicată și un grad de măcinare mai avansat compensează micșorarea influenței pozitive a temperaturilor ridicate, sau că acțiunea combinată a acestor doi factori ar da naștere unor condiții de plasticitate asemănătoare celor obținute prin încălzirea pînă în zona de plasticizare a cărbunilor [1]

Astfel, Kowalski și Roga, ca și Kühlwein, menționează o serie de încercări de brichetare fără liant a huilelor, la o temperatură de 80°C și la o presiune de 4 500 kg/cm². Presa utilizată în aceste încercări a fost de tip Ten-Bosch, cu o productivitate de 240 kg/h (în 1942 a fost în construcție și o presă de 2 t/h), prevăzută cu pistoane orizontale cu 70—80 curse/minut. Desfășurarea operației de brichetare prezintă trei faze: îndepărtarea aerului din cărbunele de brichetat, presarea cărbunelui și evacuarea brichetelor. Presa a fost prevăzută cu „elemente de siguranță" care evitau efectele dăunătoare și periculoase ale suprapresiunilor ce eventual ar fi apărut.

La această presă pot fi brichetați fără lianți toți cărbunii cu un grad de incarbonizare nu prea înaintat, adică de la 11% materii volatile în sus, îndeplinind următoarele condiții: umiditate sub 1,5%, cenușă sub 12%, granulație trecînd prin site între 4 900—9 000 ochiuri/cm². Astfel a fost brichetat cărbunele de Alter Hellweg, o huilă slabă cu 13—14% materii volatile, avînd cca. 10% cenușă și 1% umiditate. Cărbunele măcinat astfel încît 90% trecea prin ciurul de 4900 ochiuri/cm², a fost brichetat la 80°C și 4500 at. obținîndu-se brichete de 57 g cu următoarele caracteristici:

— rezistență la toba Schirm: 77%;
— rezistență la rupere: 45 kg/cm²;
— rezistență la compresiune: 250 kg/cm².

Rezultate la fel de bune s-au obținut și cu o huilă cu 37% materii volatile. Sînt cunoscute și unele cazuri de huile a căror brichetare fără liant se poate realiza excepțional de ușor.

Astfel, huila aglutinantă cu 23% materii volatile, de la mina Rtany din R.F.P. Jugoslavia se brichetează în mod curent, industrial la cca. 80° și 1 500 kg/cm², la prese inelare, timpul de presare fiind o secundă [1]. Este necesară o asemenea măcinare a cărbunelui, încît 75% să fie sub 1 mm, din care 30—50% sub 0,2 mm.

De asemenea, avem unele date, conform cărora, într-o țară de democrație populară, s-a brichetat o huilă grasă, cu mare capacitate de cocsificare, la temperaturi normale (25°C) și la o presiune de 2 000 kg/cm². Cărbunele a fost măcinat sub 0,2 mm, cca. 75% trecînd și prin sita de 0,1 mm. Conținutul de cenușă al acestei huile este de 6,8%, umiditatea 1,4%, iar randamentul de materii volatile 23%. Brichetele obținute au avut o rezistență la compresiune de 130 kg/cm².

Brichetarea fără liant a unor huile din R.P.R.

Din cele susmenționate rezultă că brichetarea fără liant este în curs de extindere, de la cărbunii bruni pămîntoși și turbe, cărbuni îndeobște considerați ca ușor brichetabili, spre alte feluri de cărbuni, în speță spre huile, considerate de majoritatea covîrșitoare a specialiștilor drept nebrichetabile fără liant.

Trebuie să spunem că opinia, că huilele sînt cărbuni ce nu se pot bricheta fără liant, la rece, este larg răspîndită și în țara noastră. Astfel, standardul 3632—52, de clasificarea cărbunilor din R.P.R., specifică la cărbunii bruni pămîntoși (grupa BP):

„Singura grupă de cărbuni care se poate bricheta fără liant".

După părerea noastră, această afirmație este cu mult prea categorică și în anumită măsură nejustă, deoarece *din lucrările noastre expuse mai jos, reiese clar că și unele huile din R.P.R. pot fi brichetate fără liant, la rece și în condiții curent întîlnite în tehnologia brichetării fără liant.*

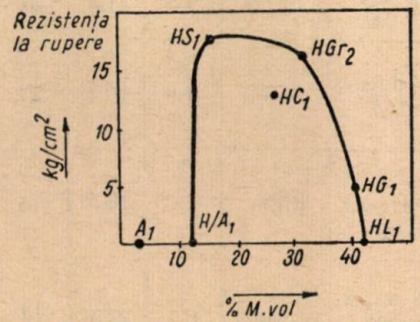


Fig. 3. Variația rezistenței brichetelor în funcție de materiile volatile (respectiv gradul de incarbonizare).

In lucrările de brichetarea huilelor executate de noi în laborator, condițiile de lucru au fost următoarele:

— granulația cărbunilor: 0—0,2 mm;
— temperatura de brichetare: normală (cca. 25°C):
— presiunea de brichetare: 1 800 kg/cm².

Incercările au fost făcute la o presă hidraulică, în matriță cilindrică cu diametrul de 40 mm, obținîndu-se brichete de 25—30 g.

Probele de cărbuni asupra cărora s-au făcut cercetările au fost în număr de 23, cuprinzînd întreaga gamă a huilelor din R.P.R., conform clasificării STAS 3632—52, de la huilele cu flacără lungă (HL) pînă la huilele antracitoase (H/A) de asemenea au fost cercetate şi două probe de antracit. Umiditatea probelor a fost umiditatea higroscopică sau în orice caz foarte apropiată de aceasta.

Prezentăm în tabela 1 rezultatele brichetării fără liant a unor cărbuni de diferite grade de incarbonizare.

Din datele tabelei 1 rezultă că rezistenţa mecanică a brichetelor creşte odată cu scăderea randamentului în materii volatile, atingînd o zonă de maximum în domeniul huilelor grase, de cocs şi slabe, după care urmează o scădere bruscă, brichetele de huilă antracitoasă şi antracit fiind foarte slabe.

Reprezentarea grafică (fig. 3) arată clar aceasta.

Tabela 1

Brichetarea fără liant a diferitelor huile din R. P. R*)

Felul cărbunelui	Mina	Analiza imediată			Rezistenţa la rupere**) kg/cm²
		Umiditate %	Cenuşă %	MVmc %	
Huilă cu flacără lungă (HL_1)	Vulcan	4,3	18,8	42	foarte slabă
Huilă de gaz (HG_2)	Lupeni	2,3	12,5	41	4,7
Huilă grasă (HGr_2)	Secul	1,5	21,3	31	16,2
Huilă de cocs (HC_1)	Anina	1,6	10,2	27	12,6
Huilă slabă degresantă (HS_1)	Bigăr	0,6	18,5	15	17,3
Huilă antracitoasă (H/A_1)	B.-Nouă	0,7	22,5	12	foarte slabă
Antracit (A_1)	Schela	1,8	24,7	3,5	foarte slabă

*) In acest tabel sînt cuprinse numai probe de cărbuni cu un conţinut de cenuşă oarecum apropiat (cca 10 — 20%), pentru un motiv ce va fi expus mai departe.

**) Valorile sînt medii a mai multor determinări.

Intr-adevăr, din cercetarea brichetelor obţinute din întrega gamă a huilelor, reiese că numai brichetele din huila grasă HGr_2, huila de cocs HC_1 şi huila slabă HS_1, din bazinul carbonifer Banat, sînt de calitate superioară. Rezistenţa lor la rupere depăşeşte valoarea minimă admisă de 12 kg/cm². Brichetele au luciu puternic pe toate suprafeţele, feţele laterale nu prezintă fisuri, iar toate muchiile sînt dure şi perfect conturate. Rezistenţă deosebită au în special brichetele de HS_1 şi HGr_2.

Brichetele din huila cu flacăra lungă HL_1 şi din huilă de gaz HG_2 din bazinul Valea Jiului, nu au rezistenţă mare, feţele laterale au fisuri, muchiile se distrug uşor, lipseşte luciul. La fel sînt şi brichetele din huila antracitoasă H/A_1 şi din Antracitul A_1.

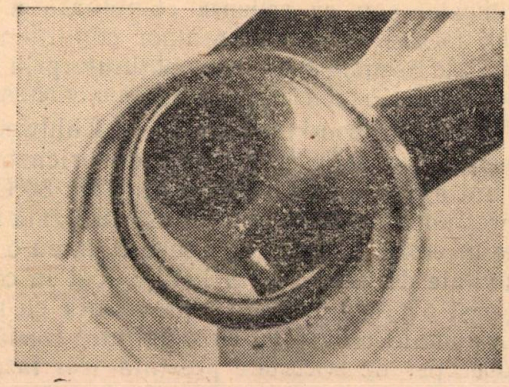


Fig. 4. Brichete de huilă grasă Cozla, după o oră de la introducerea în apă.

Trebuie să menţionăm, înainte de a trece mai departe, că s-a făcut o încercare de a compara rezultatele noastre asupra capacităţii de brichetare a unor huile de diferite grade de incarbonizare, cu diagrama Apfelbek (fig. 1). S-a constatat însă că nu există concordanţă: huilele HC_1 şi HS_1 se situează în zona cărbunilor nebrichetabili, ceea ce nu corespunde observaţiilor noastre, huila H/A_1 se află în zona cărbunilor greu brichetabili, ceea ce parţial ar corespunde, şi numai huila HGr_2 se plasează la limita inferioară a zonei cărbunilor brichetabili.

Rezistenţa la apă a brichetelor are acelaşi sens de variaţie ca şi rezistenţa lor mecanică.

Brichetele din huile grase HGr_1 (huilă de Cozla cu 33% materii volatile) şi HGr_2, huilă de cocs HC_1, huila slabă HS_1, au o rezistenţă la apă practic nelimitată. Chiar la o şedere în apă de peste 10 zile brichetele nu prezintă absolut nici o alteraţie; de asemenea nu are loc o îmbibare cu apă. Fig. 4 prezintă două brichete de huilă grasă HGr_1, în paharul cu apă în care au fost ţinute timp de o oră: se observă că apa s-a menţinut limpede iar brichetele şi-au păstrat perfect forma şi chiar luciul. La o şedere mai îndelungată în apă se observă că apa capătă o coloraţie roşcată, apar fulgi roşii, iar pe brichete se depun cruste de aceiaşi culoare.

Bineînțeles forma brichetelor rămîne intactă. Fig. 5 prezintă brichete de huilă HGr_1 scoase din apă după 3 zile. De remarcat că apa este tulbure (din cauza fulgilor roșcați) ; brichetele după 2-3 minute de la scoaterea din apă se usucă, observîndu-se pe suprafața lor cruste roșii. În caz că brichetele sînt ținute în apă un timp mai lung, pînă la evaporarea completă a apei din pahar, pe suprafața lor rămîn și depozite albe

Aceste depuneri de culoare roșcată și depozitele albe sînt datorite conținutului excepțional de ridicat de sulf piritic (ducînd la formarea de oxizi de fier roșii) și prezenței alcaliilor în sterilul acestui cărbune [10].

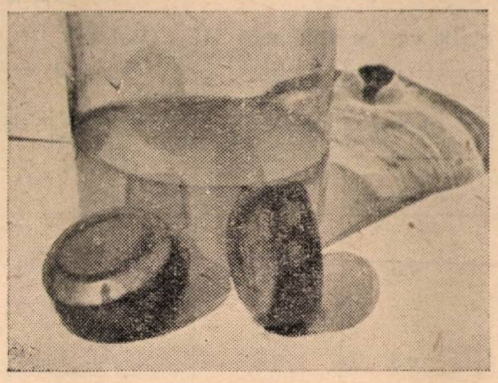


Fig. 5. Brichete de huilă grasă Cozla, scoase din apă după o ședere de trei zile.

Acest fenomen nu se produce în cazul huilelor HGr_2 și HC_1 iar în cazul huilei HS_1 deabea apare o ușoară colorație în gălbui a apei.

Brichetele din huila cu flacără lungă HL_1, huila de gaz HG_2 ca și brichetele din huila antracitoasă H/A_1 și antracitul A_1, își mențin în apă forma, însă se îmbibă puternic (în special brichetele de antracit), spre deosebire de cazul huilelor HGr-HC—HS.

Imbibația puternică, observată la brichetele menționate (HL_1 HG_2 H/A_1), s-ar putea explica prin faptul că compactizarea lor fiind slabă, apa poate pătrunde printre granule deși materialul este liofob.

Au fost expuse la începutul acestui articol unele lucrări sovietice și din R.D.G. care stabilesc relații între friabilitatea și însușirile plastice ale cărbunilor bruni pe de o parte și capacitatea lor de brichetare fără liant pe de altă parte, lucrări din care rezultă că un cărbune brun este cu atît mai apt pentru brichetare cu cît se macină mai ușor și cu cît raportul între însușirile plastice și cele elastice este mai mare în favoarea însușirilor plastice. Menționăm că lucrări recente asupra structurii huilelor [12] stabilesc că huilele de un anumit grad de incarbonizare (carbon elementar 87 — 91%) prezintă compresibilitate ridicată, duritate scăzută, măcinabilitate ridicată, adică tocmai însușiri ce favorizează brichetarea fără liant.

Ori majoritatea huilelor care, conform încercărilor noastre posedă capacitate de brichetare, au tocmai conținutul de carbon elementar variind în limite indicate.

Din cele expuse, s-ar desprinde concluzia că însușirea de brichetare fără liant a huilelor variază cu gradul lor de incarbonizare, intensitatea maximă a capacității de brichetare fără liant fiind în zona huile grase — huile slabe degresante.

Influența cenușei în brichetarea fără liant a huilelor.

Se admite în general că un conținut ridicat de cenușă are o influență nefavorabilă asupra capacității de brichetare fără liant [1]. Hentze a arătat că un conținut de cenușă de la 2 la 12% nu are o influență vizibilă în brichetarea cărbunilor bruni, dar o ridicare a conținutului de cenușă la 20% și peste, dăunează capacității de brichetare.

Incercările de brichetare fără liant a huilelor [1] au arătat de asemenea că este necesară menținerea unei cenuși reduse în cărbunele de brichetat.

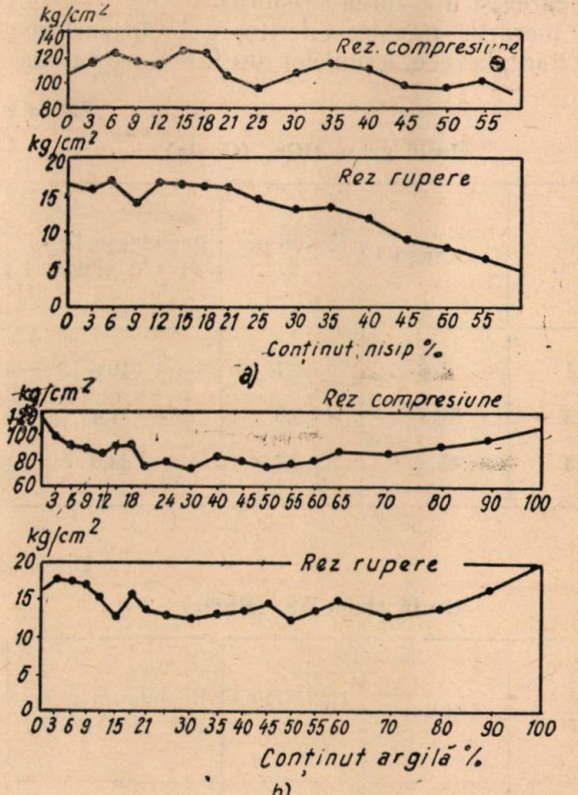


Fig. 6. Variația rezistenței brichetelor în funcție de cantitatea și felul cenușei :
a — cenușă nisipoasă; *b* — cenușă argiloasă.

Rammler [11] a cercetat influența, în brichetarea fără liant a cărbunilor bruni, a cantității de cenușă și a naturii cenușei (nisipoasă sau argiloasă). Pornind de la premiza că nisipul și argila

au proprietăţi fizice foarte diferite (duritate mare, rezistenţă la deformare, lipsă de plasticitate, la nisip, plasticitate, duritate scăzută şi friabilitate la argilă), el a studiat variaţia rezistenţei brichetelor în funcţie de variaţia conţinutului de nisip (*a*) şi în funcţie de variaţia conţinutului de argilă (*b*) utilizînd pentru simplificare direct nisip şi argilă (fig. 6).

Se observă că, în cazul nisipului, rezistenţa la rupere este influenţată nefavorabil la conţinuturi de peste 20% nisip; în cazul argilei pînă la un conţinut de 15%, se remarcă o micşorare a rezistenţei, care apoi, cu uşoare oscilaţii, se menţine practic constantă.

Rezistenţa la compresiune a brichetelor cu nisip arată, cu mari oscilaţii, o uşoară tendinţă de scădere, tendinţă mai pronunţată în cazul argilei la peste 60% argilă apărînd însă o tendinţă de creştere a rezistenţei.

Mai evident nefavorabilă este influenţa acestor componenţi minerali în cazul rezistenţei la apă a brichetelor, în special la brichetele cu argilă.

In orice caz cercetările lui Rammler arată că, în general, cenuşa influenţează nefavorabil calitatea brichetelor (pe lîngă inconvenientele ivite în fabricarea şi utilizarea acestora).

In lucrările noastre referitoare la brichetarea fără liant, la rece, a huilelor din R.P.R., s-a urmărit şi influenţa cenuşei aspra capacităţii de brichetare. Avînd la dispoziţie probe de cărbuni din aceleaşi mine, cu conţinuturi diferite de cenuşă (fără adausuri sau preparare), au fost făcute o serie de încercări, ce au dat rezulate deosebit de interesante şi contrastînd puternic cu indicaţiile literaturii. Tabela 2. arată variaţia rezistenţei la rupere a brichetelor de huilă grasă HGr_1 (Cozla) în funcţie de conţinutul de cenuşă (vezi şi fig.7, curba I); tabela 3 redă aceeaşi funcţie pentru huilă slabă degresantă HS_1 (Bigăr) (fig. 7, curba II); tabela 4, prezintă date asupra huilei antracitoase HA_1 (B. Nouă) fig. 7, curba III), iar tabela 5. prezintă rezistenţa brichetelor de huilă cu flacără lungă HL_1 (Vulcan).

Tabela 2

Huilă grasă HGr_1 (Cozla)

Nr. crt.	Cenuşă	Umiditate %	Rezistenţa la rupere*) (kg/cm²)
1	7,6	0,7	10,0
2	39,3	0,8	21,4
3	45,3	0,7	24,3

Tabela 3

Huilă slabă HS_1 (Bigăr)

Nr. crt.	Cenuşă	Umiditate %	Rezistenţa la rupere*) (kg/cm²)
1	18,5	0,6	17,3
2	20,8	0.5	20,6
3	21,5	0,5	26,0
4	22,6	1,3	28,0

*) Media a mai multor determinări..

Tabela 4

Huilă antracitoasă H/A_1 (Baia Nouă)

Nr. crt.	Cenuşă %	Umiditate %	Rezistenţa la rupere*) (kg/cm²)
1	14,7	0,9	foarte slabă
2	22,5	0,9	foarte slabă
3	41,9	0,7	13,8

Tabela 5

Huilă cu flacără lungă HL_1 (Vulcan)

Nr. crt.	Cenuşă %	Umiditate %	Rezistenţa la rupere*) (kp/cm²)
1	4,5	1,8	foarte slabă
2	9,3	3,8	foarte slabă
3	17,8	4,3	foarte slabă

*) Media a mai multor determinări.

Din datele prezentate se desprinde net tendinţa de creştere a rezistenţei mecanice a brichetelor cu ridicarea conţinutul de cenuşă, creşterea este deosebit de bruscă la huila HS_1; în cazul huilei H/A_1 creşterea conţinutului de cenuşă pînă la 41,9% duce la apariţia unei rezistenţe la rupere (13,8 kg/cm²), avînd în vedere că această huilă la 22,5% cenuşă, practic nu are rezistenţă. Este interesant că în cazul huilei cu flacără lungă HL_1 ridicarea cenuşei de la 4,5% la 17,8% nu aduce nici o ameliorare a calităţii brichetelor, rezis-

tența acestora rămînînd în toate cazurile la valori neînsemnate.

In cazul huilei slabe de Doman, cele 4 probe studiate pînă în prezent nu au fost concludente, rezultatele avînd oscilații neregulate puternice.

In ceiace privește compoziția substanțelor minerale ale tuturor acestor huile studiate, nu dispunem încă de date suficiente. Din unele informații se pare că sterilul din minele din Valea Jiului HL_1 și HG_2 este în cea mai mare parte alcătuit din marne, iar sterilul din minele HC_1 HS_1, HS_2, HGr_1, HGr_2, H/A_1 din Banat, în majoritate din șisturi, gresii silicioase, mică.

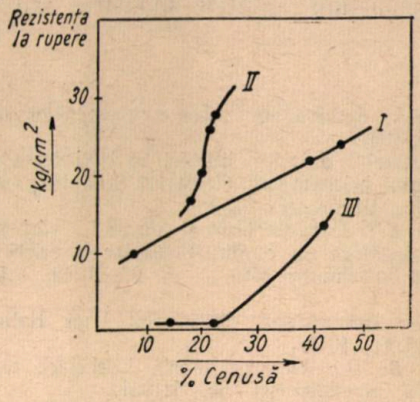


Fig. 7. Dependența rezistenței la rupere de conținutul de cenușă ;
Curba *I* — huilă grasă Cozla; curba *II* huilă slabă Bigăr; curba *III* — huilă antracitoasă Baia Nouă.

In orice caz este de remarcat faptul că în timp ce fracționarea granulometrică pentru cărbunii din minele HL_1 și HG_2 dă clase 0—10 mm ceva mai bogate în cenușă decît clasele mari (din cauza argilei), la cărbunii de Banat studiați, clasele mărunte sînt mai sărace în cenușă decît clasele mari, ceea ce indică, pentru acești cărbuni, că componenții minerali sînt mai duri decît cărbunele.

Fapt cert este că în cazul huilelor grase HGr_1, a huilei slabe HS_1 și a huilei antracitoase H/A_1 creșterea procentului de cenușă determină o ridicare a capacității de brichetare.

Incă nu avem suficiente elemente pentru a clarifica cauza acestui fenomen, clarificare ce este cu atît mai dificilă cu cît observațiile noastre se află în contradicție totală cu indicațiile literaturii, care arată că cenușa influențează nefavorabil rezistența brichetelor.

Concluzii

Din lucrările noastre reiese că unele huile grase, de cocs, slabe degresante și în oarecare măsură, unele huile antracitoase din R.P.R. se pot bricheta fără liant, dînd brichete de calitate, spre deosebire de huilele cu un grad de incarbonizare mai redus și de antraciți, din care nu se pot obține pe această cale astfel de brichete. Trebuie arătat că această problemă este pusă în țara noastră pentru prima oară, deoarece huilele au fost și sînt încă considerate drept cărbuni nebrichetabili fără liant.

O altă concluzie esențială a lucrărilor noastre este și aceea că, la huilele ce posedă însușiri de a se bricheta fără liant, creșterea conținutului de cenușă acționează desebit de favorabil asupra acestei însușiri, ceea ce constituie de asemenea un element nou, asupra căruia indicațiile din literatură lipsesc sau sînt contrarii.

In stadiul actual al lucrărilor, stadiu de început, considerăm că emiterea unor ipoteze și încercarea unei explicații asupra cauzelor adînci ale acestor fenomene, ar fi prematură.

Vom încerca să punem în discuție următoarea problemă:

Faptul că creșterea cenușei determină o ridicare a capacității de brichetare a huilei de Cozla HGr_1, a huilei de Bigăr HS_1 a huilei de B Nouă H/A_1 (huile care după datele noastre brichetează) precum și faptul că nu se observă același fenomen în cazul huilei de Vulcan HL_1 (care nu brichetează) — nu pot duce oare la concluzia că nu atît gradul de incarbonizare ci numai compoziția cenușei determină capacitatea de brichetare a acestor huile ?

Există însă unele fapte care ar contrazice această ipoteză și anume:

1. Literatura menționează și alte cazuri de huile cocsificabile sau slabe, din diferite țări, ce se brichetează fără liant, la conținuturi reduse de cenușă (condiție expresă).

2. Huila grasă Cozla din țara noastră, brichetează fără liant destul de bine și la un conținut de numai 7,6% cenușă, prea mic pentru a determina el singur capacitatea de brichetare.

3. Literatura [11] arată că, chiar în cazul cărbunilor bruni pămîntoși, cărbuni prin excelență brichetabili fără liant, cenușa — fie ea argiloasă ori silicioasă — influențează nefavorabil rezistența brichetelor.

4. Chiar admițînd că argila, prin friabilitatea, prin lipsa de elasticitate, prin plasticitatea și compresibilitatea ei accentuată ar putea influența în bine rezistența brichetelor — faptul că huilele HC_1, HGr_1, HGr_2, HS_1, H/A_1 au o cenușă în cea mai mare măsură, pare-se silicioasă, iar tocmai huilele HL_1 și HG_2 (care nu brichetează) au o cenușă dominant argiloasă — arată că nu natura cenușei *determină* capacitatea de brichetare a huilelor studiate.

De altfel, s-ar putea întîmpla ca cenușa să nu acționeze direct asupra însușirii de brichetare:

Este cunoscut faptul că absolut toate huilele din Banat, HGr_1, HGr_2, HC_1, HS_1, HS_2, H/A_1, dau la fracționarea granulometrică, clase mărunte (0—10 mm și în special 0—0,5 mm) cu

un conținut de cenușă mult mai redus decît clasele mari*).

Se știe de asemenea că aceste huile au în compoziția lor petrografică procente destul de ridicate de fuzit (pînă la cca. 12%, cu excepția huilei HGr_2), component foarte friabil care, în consecință, se acumulează în clasele mărunte, în special în clasa 0—0,5 mm.

Deci există posibilitatea ca o probă de huilă cu un conținut mai ridicat de cenușă, să conțină un procent de fuzit mai redus din cauza participării claselor mai mari, sărace în fuzit și bogată în cenușă.

Dat fiind faptul îndeobște cunoscut că fuzitul, component petrografic cu structură celulară, asemănătoare manganului, este elastic, greu comprimabil, puțin plastic și greu brichetabil, ar rezulta că tocmai această diluție a fuzitului în proba de cărbune cu cenușa mai ridicată, prin participarea și a claselor mai mari, este cea care produce o ridicare a calității brichetelor din probe de cărbuni cu cenușă mai ridicată și nu cenușa prin ea însăși (ipoteză ce trebuie verificată în cercetările viitoare).

Toate acestea, ca și restul observațiilor prezentate, fac să apară ca mai plauzibilă ipoteza că gradul de incarbonizare, legat de o anumită structură fizică și chimică a cărbunelui, este cel care determină capacitatea de brichetare fără liant a huilelor, conținutul de cenușă sporit, avînd totuși influență favorabilă — directă sau indirectă — asupra acestei capacități.

Accentuăm, aceste interpretări și supoziții, trebuie considerate numai ca ipoteză de lucru, servind în cercetări ulterioare, absolut necesare pentru clarificarea deplină a acestei probleme.

In încheierea acestei prezentări în problema brichetării huilelor fără liant, trebuie să mai arătăm că, după părerea noastră, faptul că literatura menționează date foarte restrînse asupra acestei probleme, se explică prin aceea că brichetarea fără liant, desigur pentru scopuri energetice — a huilelor grase, de cocs și slabe, materii prime deosebit de prețioase și din păcate deficitare, pentru industria cocso-chimică, nu prezintă interes economic.

In țara noastră însă, unele condiții speciale ale huilelor de Bigăr, Cozla și Baia Nouă (printre care și conținutul ridicat de sulf circa 4—8%, cantitatea mare de cenușă ca și îmbogățirea extrem de grea a unora dintre ele, ceea ce le face inapte pentru producția de cocs) fac ca problema brichetării fără liant a huilelor de acest fel să aibă suport economic și să prezinte interes pentru producția de brichete de calitate, combustibil pentru industrie sau uz casnic.

*) Din studiile tov. prof. G. A. Vanci.

Bibliografie

[1] *Kowalski J.:* Semicarbonizarea combustibililor solizi, Katowice, 1952.

[2] *Blum I.:* Rolul acizilor humici în brichetarea cărbunilor bruni brichetabili, Cercetări Științifice, vol. I, partea II-a, București, 1939.

[3] *Glöckner E.:* Caracterizarea durității cărbunilor bruni în legătură cu comportarea lor la brichetare, Freiberger Forschungshefte — A. 25, Berlin, R.D.G., 1954.

[4] *Kegel K.:* Brichetarea cărbunelui brun, Halle a. Saale, R.D.G., 1948.

[5] *Matveev B. D.:* Despre teoria brichetării turbei, Torfianaia promîșlenosti, nr. 5/1951.

[6] *Remeșnikov I. D.:* In chestiunea aprecierii capacității de brichetare a cărbunilor și clasificarea lor după diagramele de presare, Ugoli nr. 10/1953.

[7] *Thau A.:* Brennstoffschwelung, Bd. I — Halle a. Saale, R.D.G., 1949.

[8] *Swietosławski W.:* Fizico-chimia huilelor și a procesului de cocsificare, Varșovia, 1953.

[9] *Vcelak Vl.:* Despre brichetarea cărbunelui, cocsului și semicocsului, Paliva, nr. 4/1952.

[10] *Blum I.:* Studiul chimico-tehnic al bazinului carbonifer din Banat (I. Zăcămîntul de huilă de la Cozla-Drencova), Cercetări Științifice, vol. I, partea II-a, București, 1929.

[11] *Rammler E.:* Influența conținutului de cenușă și a naturii cenușei în brichetare, Bergbau und Energie, nr. 5/1950.

[12] *Krevelen D. W.:* Imaginea structurală, fizică și chimică a cărbunilor, Br. Ch. nr. 17/18, 1954.

★

ПО ВОПРОСУ БРИКЕТИРОВАНИЯ РУМЫНСКИХ КАМЕННЫХ УГЛЕЙ БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ СВЯЗУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Резюме

Предлагается способ брикетирования без применения связующих веществ различных видов румынских каменных углей. Осуществление описываемого способа возможно лишь при наличии высококачественного угля.

Efecte de suprafață ale lucrărilor miniere subterane

Ing. **P. Verone** și ing. **N. Apostolescu**

Este îndeobște cunoscut efectul de frămîntare a terenului în perimetrele miniere, în care se găsesc — mai ales la adîncimi relativ mici — lucrări miniere părăsite, galerii, abataje etc.

In țările capitaliste, în condițiile exploatărilor sălbatice, întreprinderile miniere nu urmăresc decît obținerea unor profituri maxime, astfel încît în Franța, de pildă, executîndu-se galerii la

mică adîncime, chiar sub clădiri, se pot vedea imagini grăitoare ca acelea din fig. 1 şi 2 (după revista „Régards").

In cadrul articolului de faţă, ne propunem să examinăm efectele de suprafaţă ale lucrărilor miniere, pe baza teoriei propagării elastice a presiunii şi să arătăm legătura dintre această teorie şi unele constatări practice de la una din minele de cărbuni din ţara noastră, deduse prin măsurătorile şi forajele executate în cursul anilor 1953—1954 de către serviciile de studii topogeotehnice ale Institutului de proiectări carbonifere.

2. Teoria propagării elastice a presiunii

Toate deplasările produse într-un masiv de roci se transmit indefinit, propagarea către suprafaţă este îndeobşte activă în cazul unei reţele dese de galerii săpate în roci plastice.

Fiecărui punct de presiune maximă în masiv îi corespunde un alt punct de depresiune maximă în masiv.

Considerăm presiunea litodinamică drept manifestarea mecanică a variaţiilor de energie într-un masiv de roci, teoretic nelimitat.

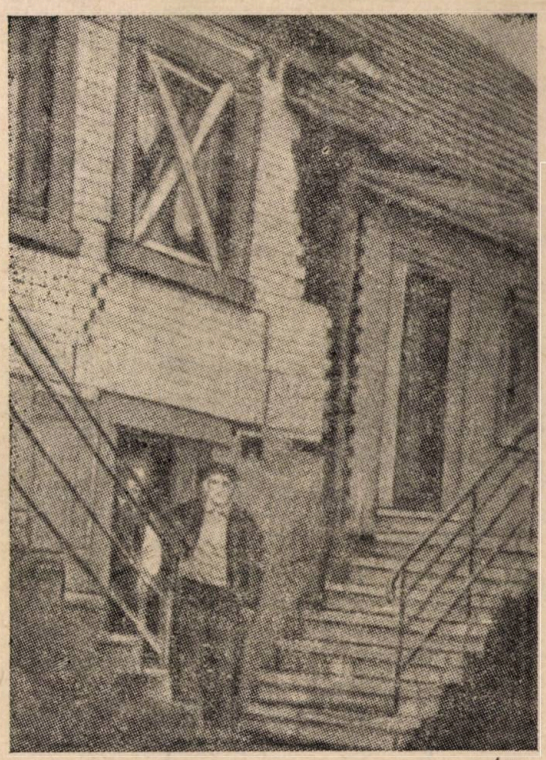


Fig. 1

Plecînd de la această ipoteză care stă la baza teoriei propagării elastice a presiunii, se stabileşte următoarea relaţie:

$$\nabla P = K_0 \frac{P \cdot \sqrt{v} \cdot i}{d^2} m \qquad (2,1)$$

unde:

∇P este depresiunea într-un punct oarecare (a) al masivului;

P — presiunea maximă măsurată într-un punct (b) al masivului;

v — viteza de deformare;

d — distanţa dintre punctele a şi b;

K_0 — coeficient a cărui mărime depinde de natura litologică a terenului studiat;

i — coeficient de excavare (adimensional);

m — constantă de dimensiuni $L^{3/2}\ T^{-1/2}$, determinată experimental şi egală cu 1,083

Fig. 2.

Prin coeficient de excavare se înţelege raportul dintre volumul excavat (volumul golurilor din masiv) şi volumul total al masivului considerat.

Tasarea în zona punctelor depresionale (a, a', a'' etc.) se poate calcula trecînd de la relaţia (2, 1) la relaţia:

$$h = \frac{\nabla P I}{\sigma} \qquad (2,2)$$

unde:

h este tasarea, (cm);

σ — portanţa terenului, (kg/cm²);

I — adîncimea maximă de excavare, (cm).

Din relaţia (2, 1) rezultă:

1. Depresiunea creşte liniar cu presiunea litodinamică maximă în masiv şi cu mărimea volumului excavat.

2. Depresiunea creşte cu radicalul vitezei de deformare.

3. Depresiunea creşte cu inversul patratului distanţei dintre punctele (a) şi (b).

Din relaţia (1) rezultă:

Tasarea creşte liniar cu depresiunea maximă la suprafaţă şi cu adîncimea la care se găsesc lucrările miniere şi variază liniar cu inversul portanţei terenului.

Asupra acestei ultime chestiuni, nu toți autorii sînt de acord.

Există formule — atît empirice cît și rezultate din considerente teoretice — după care tasarea ar descreşte cu radicalul lui I sau chiar nu ar depinde de acesta.

Prof. Timbarevici face observația că adîncimea de excavare *(I)* este importantă numai pentru anumite valori ale coeficientului de excavare ($I > 0{,}5$).

Tasarea sub sarcină *(h')* se poate calcula conform relației:

$$h' = h + K_0 \cdot e \qquad (2{,}3)$$

unde *(e)* reprezintă tasarea calculată pentru sarcina respectivă pe un teren dinamic staționar.

3. Constatări practice la suprafața minei D

Făcîndu-se sondaje și ridicări topografice în incinta minei *D*, în apropierea atelierelor, între deschiderea sectorului *I* (plan înclinat) și deschiderea sectorului *III* (galerie de coastă), chiar deasupra unor vechi exploatări (abandonate a-

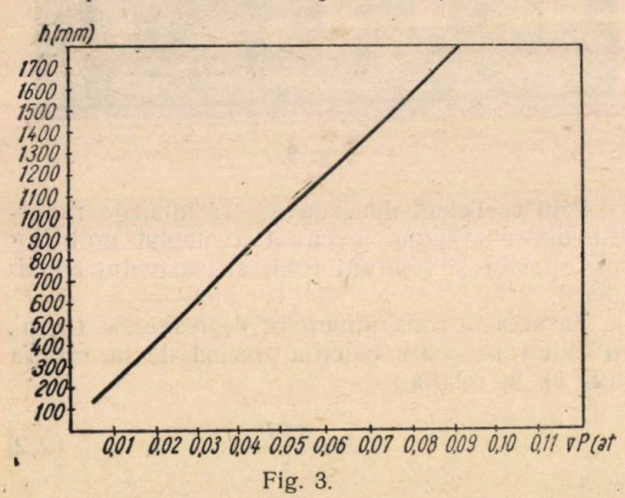


Fig. 3.

cum 20 de ani) s-au obținut următoarele rezultate:

A. Foraje

Forajul 1 ▽ 361,008

Cote cumulate (m)	Cote abs. (m)	
	0,40	umplutură cu steril, consolidat;
0,90	0,50	nisip argilos cu concreţiuni calcaroase;
2,00	1,10	argilă galbenă cu pete cenuşii, cu urme de nisip;
7,00	5,00	argilă cărbunoasă;
8,00	1,00	cărbune cafeniu închis-lignit uscat amestecat cu marnă cărbunoasă.

Forajul 2 ▽ 363,657 m d M
nivelul apei ▽ 3,00 m

Cote cumulate (m)	Cote abs. (m)	
	0,50	sol vegetal;
1,00	0,50	argilă nisipoasă umedă cu oxizi de fier intercalată cu argilă cenuşie;
2,00	1,00	nisip fin, galben, umed;
3,00	1,00	argilă galbenă cu pungi nisipoase, cu intercalaţii marnoase;
10,00	7,00	argilă marnoasă cenuşie cu dese intercalaţii cărbunoase;
15,00	5,00	cărbune şistos, foarte uscat.

Forajul 3 ▽ 361,581 m d M
nivelul apei ▽ 10,00 m

Cote cumulate (m)	Cote abs. (m)	
	0,50	umpluturi de steril;
2,80	2,30	praf argilos galben cu nisip şi intercalaţii marnoase;
3,70	0,90	marnă şi argilă cărbunoasă cu oglinzi de fricţiune, micacee;
4,00	0,30	argilă marnoasă, cărbunoasă cu intercalaţii de nisip;
10,50	6,50	argilă cenuşie;
12,00	1,50	cărbune cafeniu;
12,50	0,50	marnă cenuşie intercalată cu marnă cărbunoasă, cu lentile de lemn incarbonizat.

B. Măsurători topografice

B_1 în zona *forajului 1*

cota medie	362 m d M
cota maximă	363, 201 m d M
cota minimă	361, 883 m d M
tasare maximă	1, 318 m
depresiune maximă	1,066 at

B_2 în zona *forajului 2*

cota media	364 m d M
cota maximă	365, 187 m d M
cota minimă	363, 712 m d M
tasare maximă	1, 475 m
depresiune maximă	0, 074 at

B_3 în zona *forajului 3*

cota medie	361 m d M
cota maximă	362, 004 m d M
cota minimă	350, 014 m d M
tasare maximă	1, 090 m
depresiune maximă	0, 054 at

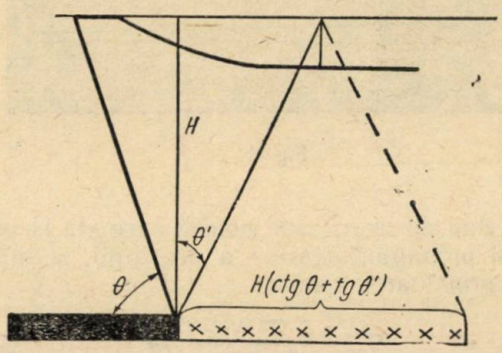


Fig. 4

Tabela 1)*

Numărul de strate de cărbune exploatat	Grosimea totală a stratelor (m)	Adîncimea lucrărilor miniere (m)	Volumul de cărbune extras (m^3)	Volumul suprafeţel dislocate (m^3)	Raportul între volumul suprafeţei dislocate şi volumulcărbunelui extras
1	1.1 —2,2	20 — 170	155,4	83.5	53,7
2	1,9 —2,8	20 — 105	592,6	312,5	59,0
3	3,5 —7,9	20 — 220	3 553,9	1 985,7	56,0
4	8.5 —9,8	20 — 200	4 514.3	2 232,0	49,5

*) După Ugoli, nr. 5/1953

Bazaţi pe aceste măsurători am stabilit corelaţia $h/\nabla P$ (fig. 3).

Depresiunile şi tasările calculate cu formulele (1 şi 2) au dat rezultate apropiate ($\pm$ 15%).

★

Pentru determinarea tasării maxime se recomandă formula profesorului Kazakovski (3,1), verficată în bazinul Karaganda (tabela 1).

unde :

t este durata dislocării ;
H — adîncimea pînă la orizontul considerat ;
θ — unghiul de dislocare (fig. 4)
θ' — unghiul de dislocare maximă;
W — viteza de înaintare a frontului.

Aplicînd formula (3,1) la situaţia lucrărilor din bazinul *D*, unde s-au făcut măsurători, se

Tabela 2

S (m^2)	I (m)	a (m)	θ	h calculat (m)	h măsurat (m)	abaterea (%)
2 420	50	2 — 3,5	30°	1 200	1 318	+ 11
2 120	70	2 — 3,2	28°	1 300	1 475	+ 11,4
1 890	80	1,3 — 2,1	28°	1 200	1 090	— 11

Formula prof. Kazakovski ţine seama de influenţa adîncimii excavaţiilor, de dimensiunile spaţiului exploatat, de unghiul de înclinare şi de grosimea stratului, aducînd deci elemente noi faţă de formulele (2,1 şi 2,2)

$$h = \frac{S, I. a. \operatorname{ctg} \theta}{C_k} \cdot K \qquad (3,1)$$

în care :

S este suprafaţa exploatată (proiecţie pe un plan orizontal) ;
I — adîncimea maximă de excavare cm ;
a — grosimea stratului ;
θ — unghiul de dislocare ;
C_k — coeficient regional (2 pentru bazinul Karaganda)

Se poate calcula şi durata dislocării suprafeţei în funcţie de viteza de înaintare a frontului (W) :

$$t = \frac{H(\operatorname{ctg} \theta + \operatorname{tg} \theta')}{W} \qquad (3,2)$$

obţin rezultatele centralizate în tabela 2, care corespund cu rezultatele obţinute prin aplicarea formulei (3,1) cu o abatere de $\pm$ 11%.

In ceea ce priveşte aplicarea formulei (3,2) privitor la durata dislocării, problema este în studiu şi rezultatele practice vor fi date ulterior.

Bibliografie

[1] *Timbarevici,* prof. : Susţinerea minieră. Ed. Tehnică. Bucureşti, 1953.
[2] *** : Revista „Ugoli", nr. 5—6—7/1953 (traducere I.D.T.).
[3] *Procofiev,* prof. : Statica construcţiilor. vol. I, OPED-C.F.R., Bucureşti, 1950.
[4] *Filonenco Borodici :* Teoria elasticităţii, Ed Tehnică, Bucureşti, 1953.
[5] *Stamatiu M.,* prof. dr. ing.: Repartizarea eforturilor în jurul lucrărilor subterane executate în medii elastice, plastice şi dezagregate, Revista „Minelor". nr. 1, 2/1948.
[7] *Seviakov L. D.* acad.: Problemele contemporane ale dirijării presiunii litostatice, Lucrările consfătuirii asupra dirijării presiunii litostatice, 1948, pag. 5.
[7] *Bocikarev V. G.:* In chestiunea definirii noţiunii de presiune litostatică, Ugoli, nr. 4/1953, pag. 4—8.

Un nou tip de susținere: susținerea suspendată

Ing. **Petre S. Anton**
Aspirant, Institutul de Mine, București

Lemnul de susținere poate fi înlocuit atît în abataje cît și în celelalte lucrări miniere, în primul rînd cu metal. Rezultatele obținute prin folosirea stîlpilor metalici de diverse construcții la susținerea abatajelor au permis folosirea pe o scară din ce în ce mai largă a metalului ca material de susținere.

In cazul susținerii lucrărilor miniere capitale, lemnul a fost înlocuit cu beton și metal, ambele materiale folosindu-se la construirea de susțineri boltite care, în primul rînd impun lucrărilor miniere un profil ce prezintă un exces de secțiune inutilă. Pe de altă parte atît susținerea în beton cît și cea metalică, nu exclud folosirea lemnului, care rămîne încă materialul cel mai folosit la susținerea provizorie a lucrărilor miniere. Odată cu introducerea pe scară din ce în ce mai largă a mecanizării săpării lucrărilor miniere, s-a observat că folosirea mașinilor în frontul de lucru este mult stînjenită de prezența susținerii provizorii. Toate aceste probleme au constituit baza creierii unui nou tip de susținere: susținerea suspendată, folosită inițial la susținerea galeriilor și în prezent pe cale de introducere în abataje.

A. Principiul de construcție a noii susțineri.

Principiul noului procedeu de susținere constă în solidarizarea acoperișului direct de acoperișul principal al lucrării respective prin intermediul unor tiranți de ancorare plasați în găuri forate în prealabil, din lucrarea minieră pînă în acoperișul principal. Metoda permite suprimarea susținerii obișnuite sau în cel mai rău caz simplificarea la maximum a acesteia.

Ideia susținerii suspendate ancorate tocmai de acoperișul a cărui sarcină trebuie să o suporte pare la o primă cercetare paradoxală. Trebuie să subliniem dintr-un început, că suprafețele de susținut se găsesc între pilierii — pereții — de cărbune sau de minereu, care rămîn intacți, atît timp cît sectorul cu tavanul susținut prin ancorare trebuie să fie accesibil; deci nu vom avea de a face nici cu mișcări de teren și nici cu pachete de roci fisurate sau destinse; în asemenea condiții, scopul susținerii este numai menținerea acoperișului direct.

In practică se întîlnesc diferite cazuri. Astfel în cazul unui acoperiș format din roci masive și omogene și al unei lucrări mai mult lungi decît înaltă, pachetul de roci din acoperiș se comportă ca o grindă încastrată pe toate cele patru laturi perimetrice.

Din punct de vedere al rezistenței, în pilieri vor apare compresiuni datorate momentelor de încastrare, iar în mijlocul deschiderii se va forma o zonă, în formă de clopot, caracterizată prin prezența tensiunilor orizontale de tracțiune și lipsa tensiunilor de compresiune verticală; secțiunea periculoasă se găsește plasată la suprafața de separație dintre zona supusă la întindere și zona supusă la comprimare, în această secțiune dominînd tensiuni de forfecare.

Se înțelege ușor că o serie de tiranți ancorați la extremitatea superioară în zona comprimată și exercitînd la cealaltă extremitate o presiune în sens ascendent asupra acoperișului direct în spre acoperișul principal, crează în lungul eventualei suprafețe de separație, o componentă normală de compresiune, ce reduce pericolul de rupere prin forfecare. Pe de altă parte, modificarea survenită în repartizarea tensiunilor, neutralizează întrucîtva efectul de tracțiune, în mod similar cazului susținerii din elemente prefabricate din beton precomprimat.

In cazul unui acoperiș direct slab, friabil și fisurat și al unui acoperiș principal rezistent, susținerea suspendată este indicată cu preferință și are rolul de a fixa acoperișul direct care este slab de acoperișul principal rezistent. In acest caz tiranții trebuie plasați unul aproape de altul pentru a permite susținerea elementelor de grinzi de rocă (fig. 1) Secțiunea și ancorajul fiecărui tirant trebuie să fie suficient dimensionate pentru a susține greutatea porțiunii de acoperiș ce revine unui tirant.

Dacă în acoperișul zăcămîntului extras, nu există un pachet de roci rezistente, acesta fiind format dintr-o serie de stratulețe subțiri și nerezistente ce nu se pot menține la deschideri prea mari, prin plasarea unor tiranți ancorați la o oarecare înălțime, se poate obține totuși o solidarizare a acestor stratulețe, în care caz tiranții au rolul buloanelor de asamblare ale unor grinzi compuse din mai multe profile (fig. 2).

Cînd în acoperiș se găsesc roci fisurate, acest tip de susținere împiedică surparea blocurilor și limitează fisurarea.

Prin aplicarea acestui mod de susținere s-au determinat cîteva reguli generale ce trebuie urmate:

a) Tiranții trebuie plasați cît mai aproape de frontul de tăiere (frontul de lucru) și imediat după tăiere pentru a împiedica încovoierea sau fisurarea rocilor din acoperiș.

b) Pentru ca tiranții să lucreze efectiv este neapărat necesar ca extremitățile lor să fie bine dimensionate; extremitatea inferioară — din interiorul secțiunii lucrării miniere a tirantului trebuie dimensionată la sarcina de rupere a acestuia, iar extremitatea superioară — cea ancorată — trebuie dimensionată așa fel încît să poată repartiza această sarcină în jurul tirantului fără a fragmenta roca.

c) Din momentul montării, tirantul trebuie să exercite o importantă forță de tracțiune.
d) Distanța dintre tiranți trebuie condiționată de rezistența rocilor din acoperișul direct și de deschiderea maximă pe care acesta se poate menține nesusținut.
e) Fiecare tirant trebuie să preia susținerea porțiunei de rocă dintre tiranți.
f) Tiranții trebuie ancorați într-un pachet de rocă capabil să mențină nu numai greutatea sa proprie (a rocii) dar și greutatea acoperișului direct, pe toată lățimea deschiderii.

B. Tehnologia susținerii suspendate

Tiranții folosiți la susținerea suspendată sînt de două tipuri: tiranți cu pană și tiranți cu cap expandabil. La tiranții cu pană, tija tirantului este tăiată la una din extremități după un plan diametral. In tăietura tijei se introduce o pană metalică și ambele piese (cu pana înainte) se introduc în gaura forată în prealabil. Cînd pana împinsă de tirant a atins fundul găurii, tija tirantului este bătută cu putere la capătul rămas afară din gaură ; prin aceasta tija avansează, iar pana pătrunde în tăietura tijei, tot mai adînc, obligînd depărtarea celor 2 fălci ale capătului tijei, și fixînd în acest mod tija în

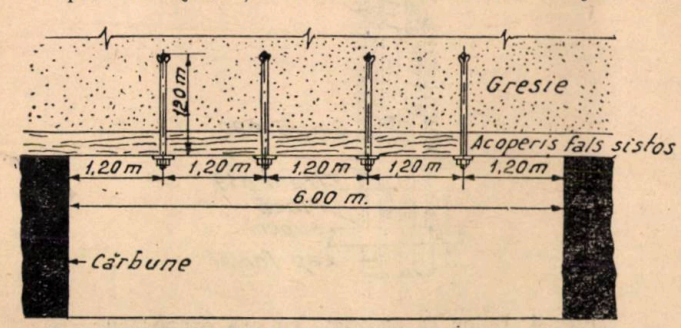


Fig. 1. Exemplu de folosire a susținerii ancorate în cazul unui acoperiș fals șistos.

pereții găurii (fig. 3). La capătul inferior, prin intermediul unei șaibe și a unei piulițe, tirantul poate susține o placă sau împreună cu alt tirant poate susține o grindă metalică (șină de cale ferată, grindă U sau grindă metalică ondulată), fixate prin intermediul unei pene sau al unei mutelci înșurubată în capul filetat.

Acest dispozitiv este simplu și eftin, dar necesită adaptarea găurii exact, la lungimea tirantului ; ancorarea depinde foarte mult de natura rocilor, iar tăietura longitudinală practicată în tija tirantului, reduce rezistența acestuia ; pe de altă parte tirantul nu poate fi recuperat.

Tirantul cu cap expandabil este realizat în mai multe variante. La toate variantele tija este solidarizată la extremitatea introdusă în gaura de mină, cu o piesă conică ce alunecă pe o serie de fălci metalice mobile și cu conicitate interioară. In momentul în care tija este rotită, piesa conică coboară și deschide fălcile care împingînd în rocă fixează tirantul în pereții găurii de mină.

Cuplul optim de fixare 40—60 kgm se obține cu ajutorul unor chei speciale. Neajunsul tipului de tirant cu cap expandabil, îl constituie faptul că neputîndu-se observa avansarea piesei conice, se poate întîmpla ca această piesă să se desprindă din fălcile mobile și să compromită ast-

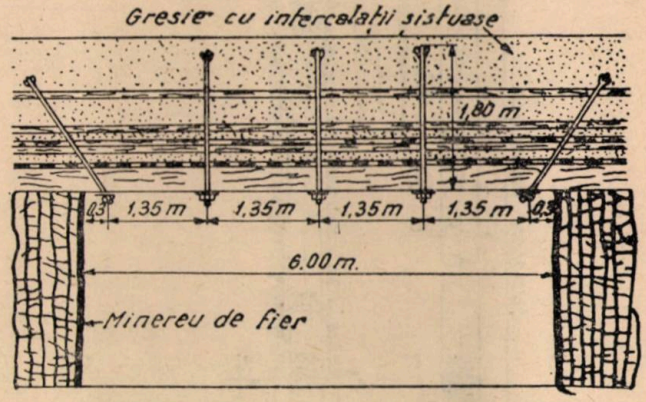


Fig. 2. Exemplu de folosire a susținerii ancorate în cazul unui acoperiș format din intercalații șistoase.

fel ancorarea iar principalul avantaj al acestui tirant îl constituie faptul că el este recuperabil.

Una din cerințele care condiționează fixarea ancorajului este și aceea că, găurile de mină trebuie să aibă o secțiune — mai ales în porțiunea finală — perfect circulară și nu ovalizată. Limita pînă la care pot fi folosiți tiranții este de 10 tone și în cazul cînd la verificări rezultă că ei nu mai rezistă la această sarcină, trebuie înlăturați. In ultimul timp se folosesc tiranți cu pană, care sînt îngroșați pe porțiunea în care pătrunde pana, înlăturînd astfel neajunsul reducerii rezistenței tirantului prin introducerea penei. Criteriul de recepționare a tiranților este ca ei să reziste la o sarcină de peste 12 t și să respecte toleranțe constructive de + sau — 1 mm.

Găurile în care se introduc tiranții au un diametru determinat de diametrul tirantului folosit. De preferat este ca gaura să fie forată pe toată lungimea fără schimbarea tăișului de sfredel, ceea ce se poate realiza cu tăișuri armate cu aliaje dure. Lungimea găurii trebuie precis determinată, deoarece în cazul unei lungimi prea mari fixarea tirantului este greoaie, iar la lungimi insuficiente tija tăiată inițial pe o anumită lungime, rămîne prea mult în afara găurii. Introducerea tijei trebuie să se facă în mod continuu, fără șocuri sau lovituri care ar putea produce prinderea tirantului înainte de a fi ajuns în fundul găurii. Introducerea tirantului se face numai după ce fundul găurii este controlat prin ciocănire și arată existența unei roci sănătoase, care poate asigura o rezistență suficientă. In ultimul timp s-au realizat utilaje

speciale de fixare a tiranților (cărucioare de perforare care fac și fixarea tirantului în gaură).

Susținerea suspendată se poate aplica inițial la susținerea galeriilor. Tiranții se pot plasa fie în acoperiș, fie în pereți, fie și la acoperiș și

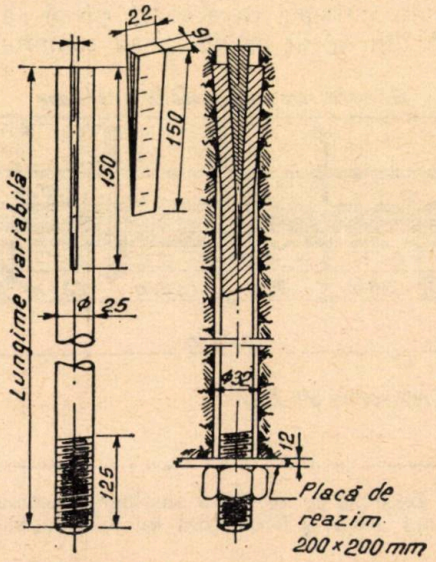


Fig. 3. Bulon de ancorare cu pană.

la pereți. In cazul galeriilor direcționale săpate în straturi cu mare înclinare, peretele galeriei de sub acoperișul stratului se susține prin tiranți, iar tavanul și peretele opus se pot susține prin arce metalice culisante sau simple, care în unele cazuri pot fi susținute la rîndul lor tot cu tiranți. In cazul susținerii galeriilor direcționale, săpate în straturi subțiri, susținerea se face cu tiranți și eventual cu grinzi și cu tiranți, iar pereții pot rămîne nesusținuți, mai ales dacă în părțile laterale ale galeriei în strat sînt montate stive de lemn.

Ultimele cercetări au demonstrat că modul de prezentare al unei lucrări miniere susținute cu tiranți nu depinde de tipul grinzilor împreună cu care se folosesc tiranții: șină, fier U, grindă ondulată; acestea nefiind decît simple elemente auxiliare, roca bulonată menținîndu-se ea singură.

C. Economia susținerii suspendate

Executarea a șase găuri și introducerea a șase tiranți plasați în două rînduri de cîte trei tiranți și susținînd cîte o grindă U, durează 90 minute, considerînd că această susținere este realizată de o echipă compusă dintr-un șef de echipă și trei ajutoare.

Analiza prețului de cost al susținerii cu tiranți și grindă U are următoarea componență:

Salarii		65%
Energie (aer comprimat)		4%
Materiale	Fier (grindă, tiranți, rondele, etc)	19%
	Lemn pentru bandajare	12%
	Intreținere	0%
	Total	100%

Considerînd susținerea cu tiranți și susținerea metalică în cadre culisante sau articulate, analiza economia efectuată pentru aceleași condiții geologico-miniere, ne conduce la următoarele concluzii:

		Cadre culisante	Cadre articulate	Tiranți
Salarii		42%	56%	44%
Materiale	fier	18%	25%	12%
	lemn	4%	9%	7%
Intreținere:	salarii	20%	0%	0%
	materiale	16%	0%	0%
Total		100%	90%	63%
Preț de revenire pe m² secțiunea unitară		100%	131%	132%

Mărirea prețului de revenire pe m² secțiune utilă se datorește faptului amintit la începutul acestui articol și în care arătăm că la cadrele metalice există un exces de secțiune datorită formei boltite a tavanului, care în cazul tiranților este perfect plan.

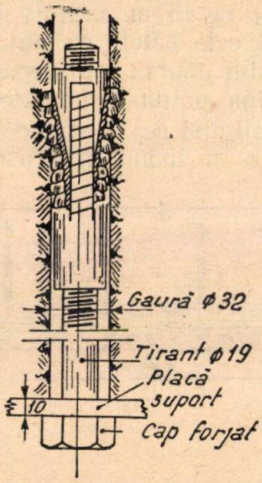


Fig. 4. Bulon de ancorare cu cap expandabil.

Subliniem că aceste considerații economice comparative se referă la susținerea suspendată și la susținerea metalică, pe baza experienței obținute pînă în prezent în acest domeniu în diverse țări. Dacă am încerca să stabilim o comparație similară pentru țara noastră, aceasta trebuie să cuprindă și susținerea în lemn, față de care vom considera comparativ din punct de vedere economic susținerea metalică în cele două variante constructive: cadre culisante și articulate și susținerea bulonată.

Astfel vom considera costul unui m galerie, susținută în cadre articulate din șine de 18 kg/m, în cîmpuri de 0,5 m. egal cu costul susținerii 1 m. galerie de secțiune similară cu cadre metalice ce sprijină pe stive (cadre Recker). Considerînd apoi că în cazul cînd galeria ar fi susținută în lemn, aceasta s-ar face numai în desiș și considerînd costul susținerii unui m galerie în lemn în desiș egal cu cinca 360 lei obținem situația din tabela 1.

Tabela 1

	Susţinerea metalică culisantă	Susţinerea metalică articulată	Susţinerea în lemn în desiş	Susţinerea bulonată cu grindă suspendată
Cost de investiţie al săpării galeriei şi susţinerii iniţială pe m %	100	90	84	63
Costul de investiţii al săpării galeriei şi susţineri inclusiv întreţinerea unui m pe durata de funcţionare a susţinerii metalice (pe această durată susţinerea în lemn necesită o rearmare complectă)	100	90	168	63
Cost total de investiţie pe m² secţiune %	100	131	360	130

Din tabelul 1 rezultă în primul rînd condiţia cu totul neeconomică pe care o prezintă susţinerea în lemn faţă de susţinerea metalică. In al doilea rînd, şi aceasta interesează mai mult, se poate observa condiţia avantajoasă prezentată de susţinerea bulonată. Dacă ţinem seama şi de faptul că în comparaţiile de mai sus s-a considerat că susţinerea bulorată cuprinde şi o grindă, se poate deduce că această susţinere devine şi mai avantajoasă atunci cînd grinda nu mai este necesară. Considerînd cazul optim posibil şi anume acela în care susţinerea în lemn are o durată de funcţionare egală cu durata de funcţionare a unei susţineri metalice, rezultă totuşi că susţinerea bulonată (ancorată) prezintă o economie de 25% la m (84% faţă de 63%) sau de 64% la m² de secţiune (360% faţă de 130%). Desigur însă că această situaţie limită reprezintă un caz excepţional şi în realitate, economia susţinerii suspendate prin ancorare este şi mai mare.

Rezultă deci că din punct de vedere economic, susţinerea bulonată este foarte indicată.

Costul executării unui metru de galerie susţinută cu buloane şi grindă la tavan (3 tiranţi şi grindă/m) s-ar ridica la circa 1 000 lei/m.

D. Securitatea susţinerii

Din punctul de vedere al securităţii în timpul realizării susţinerii, pînă în prezent nu se citează nici un caz de accidentare.

Din punct de vedere al controlului, acest tip de susţinere se pretează la cel mai simplu control, similar cu cel efectuat la identificarea copturilor

Din punctul de vedere al securităţii miniere în general, susţinerea suspendată este indicată prin faptul că reducînd rezistenţa lucrărilor miniere la aeraj cu minimum 15% permite realizarea unui aeraj în mai bune condiţii.

E. Concluzii şi propuneri

Intr-o serie de ţări, încercările în curs precum şi cele terminate, ne permit a privi acest tip de susţinere cu foarte mare interes. Astfel cercetările au stabilit că bulonarea nu trebuie considerată numai ca o atîrnare a unui acoperiş direct slab de un acoperiş principal rezistent şi deci să fie aplicată numai în cazul în care acest acoperiş rezistent există. Efectul bulonării este şi de a solidariza bancuri de roci slabe într-un singur bloc rezistent. (Este cazul similar cu cel din rezistenţa materialelor cînd o grindă cu secţiune neomogenă, din elemente, are o rezistenţă mai mare cu 50—70% decît a oricăruia din elementele componente). Această constatare lărgeşte posibilităţile de aplicare a acestui procedeu. Pînă în prezent s-au efectuat încercările de susţinere a abatajelor cameră, dar ultima constatare lasă să se întrevadă şi posibilitatea susţinerii în fronturile lungi, în acest sens efectuîndu-se în prezent o serie de încercări în diverse ţări.

Bibliografie

[1] *Slesarev V. D.:* Susţinerea lucrărilor miniere, Ugletehizdat, 1951.

[2] *Iacobi O.:* Susţinerea ancorată Gluckauf, Heft 13/14 şi 25/26 din 1952.

[3] *Crenbruyghe O. de:* Susţinerea suspendată, Annales des Mines de Belgique, număr special, 1950, pag. 121—132.

[4] *Bresteau, Hemin:* Susţinere suspendată în minele de fier, Revue de l'Industrie Minerale no. 585 — octombrie 1952, pag. 725—763.

[5] *Billet M.:* Incercări de folosirea susţinerii suspendate în minele din grupul Petite-Rochelle, Revue de l'Industrie Minerale, no. 585. octombrie 1952, pag. 763—773.

[6] *Roseaux Des.:* Bulonajul acoperişului. Efectul de alunecare al ancorajului. Un bulon fără alunecare, Revue de l'Industrie Minerale no. 585, octombrie 1952, pag. 784—787.

[7] *Allimann M.:* Bulonul de ancorare de expansiune Ancrell, Revue de l'Industrie Minerale no. 585 octombrie 1952, pag. 787—792.

[8] *** : Conferinţa asupra susţinerii galeriilor, Annales des Mines de Belgique, mai 1954.

[9] *Leţu:* Pentru extinderea metodei de exploatare cu înmagazinarea minereului, Revista Minelor nr. 8/1954, pag. 310.

★

НОВЫЙ ВИД КРЕПЛЕНИЯ — ПОДВЕСНАЯ КРЕПЬ

Резюме

Описываются принципы и технология данного вида крепления и делается экономическое сравнение с другими видами крепления в горных выработках. Подчеркиваются преимущества предлагаемого вида крепи.

Cîteva precizări în legătură cu funcționarea cicloanelor desprăfuitoare

Ing. Ion Bertumè

Acțiunea de desprăfuire este o operație obligatorie în unele dintre procesele tehnologice specifice multor ramuri industriale. Indeosebi procesele în cadrul cărora au loc acțiuni de sfărîmare, măcinare, uscare, ciuruire etc. și care sînt specifice industriei miniere — proces în care iau naștere mari cantități de praf — sînt acelea care impun acțiuni de desprăfuire.

Această acțiune este necesară în primul rînd din nevoia de a asigura protecția muncii în localurile unde ia naștere praful și mai apoi din nevoia de a feri cadrul natural înconjurător de depunerile prăfoase atît de nocive vegetației. Insfîrșit, desprăfuirea poate avea ca obiect un interes economic și anume acela de a se recupera cantitățile de material pulverizat ce altfel ar fi integral pierdute.

Dispozitivele cu ajutorul cărora se poate realiza această acțiune sînt de mai multe feluri : camere de sedimentare, filtre cu acțiune mecanică, filtre electrice, dispozitive cu jaluzele, scrubere, cicloane etc. Cele din urmă sînt cele mai des folosite și într-un articol publicat anterior (Revista de Chimie ASIT nr. 4-5, 1952) am dat o metodologie pentru proiectarea lor.

Revenim în notele de față cu o serie de precizări menite a lămuri problema funcționării cicloanelor, precizări care să fie de folos nu numai proiectării ci și exploatării.

1. Proprietățile particulelor de praf

Din punct de vedere al funcționării cicloanelor, avem patru proprietăți care ne interesează :

a) *Compoziția granulometrică* sau dimensiunile particulelor antrenate și care se supun procesului de sedimentare uscată. Aceste dimensiuni pot varia între limite foarte largi și pentru pulberile rezultate din reducerea volumetrică a materialelor solide, ele pot avea valori cuprinse — obișnuit — între 5 și 50 microni (0,005—0,50 mm).

Indicativ : praful de cărbune 0,01 mm; pulbere de zinc 0,015 mm ; pulberea de oxid 0,0005 mm ; praful de ciment 0,04 mm etc. Desigur, acestea reprezintă cifre medii pe un anumit volum, și acest volum este alcătuit din particule de dimensiuni foarte variate.

b) *Greutatea specifică.* Și aceasta poate varia între limite foarte mari, mai ales că ceea ce interesează în procesul de captare din interiorul ciclonului este greutatea specifică aparentă adică greutatea particulei raportată la volumul determinat de forma ei exterioară. Cum uneori particula conține cavități la interior, greutatea specifică reală este cu totul alta. Totuși, în practică se lucrează cu greutate specifică tehnică, adică cu aceea determinată în mod general pentru materialul căruia îi aparțin particulele. Cînd este vorba să se lucreze asupra cenușii provenite din arderea combustibililor solizi, se procedează la o determinare a greutății specifice, pe baza metodei imersiunei într-un lichid.

c) *Gradul de aderență,* adică proprietatea particulelor de a se menține lipite una de alta. Talcul, de pildă, are un marcat grad de aderență.

Proprietatea aceasta este o funcție a mai mulți factori, printre care cei mai însemnați sînt : natura materialului, felul suprafețelor particulelor, forma acestora (sferică, lamelară, aciculară etc.) temperatura la care se găsesc dimensiunile etc. Deși gradul de aderență al particulelor are o mare importanță practică asupra randamentului cicloanelor, el nu este, pînă la ora actuală, studiat temeinic. Se poate totuși afirma că este cu atît mai pronunțat cu cît finețea pulberilor este mai mare.

d) *Capacitatea de umectare* (umezire) a particulelor are și ea o influență importantă în aptitudinea lor de sedimentare în ciclon. Se va vedea mai departe, atunci cînd vom vorbi despre elementele care influențează procesul de separare, în ce constă această influență.

In orice caz, capacitatea de umezire depinde nu numai — în primul rînd — de natura materialului (calcarul se umezește mai greu decît talcul, cărbunele mai greu decît calcarul, ș.a.m.d.) ci și de forma și structura suprafeței exterioare a particulelor. S-a stabilit astfel că, cu cît forma se apropie mai mult de cea sferică, cu atît umectarea se face mai greu. In același timp, structura solzoasă a suprafețelor predispune la o umectare mai lesnicioasă și mai rapidă.

2. Schema procesului funcțional în ciclon

Funcționarea ciclonului este bazată pe utilizarea forței de inerție adică pe tendința particulelor solide, care se mișcă împreună cu curentul de aer, de a-și păstra sensul inițial al mișcării lor atunci cînd sensul de mișcare al curentului de aer se schimbă.

Mișcarea gazului (aerului) și separarea prafului se prezintă, schematic, astfel :

Curentul de aer încărcat cu praf intră cu viteză ridicată (de ordinul a 20 m/s) în partea cilindrică a aparatului și — din cauză că intrarea se face tangențial — capătă o mișcare de rotație care îl conduce treptat către capătul de jos al ciclonului (vîrful conului). Mișcarea devine deci elicoidală și vom admite, într-o primă aproximație, că toate particulele de aer se mișcă în interiorul ciclonului cu o viteză unghiulară constantă.

Datorită mişcării de rotaţie, presiunea statică dealungul diametrului ciclonului nu este uniformă. Ea se va propaga după o curbă cu un minim în centru, amintind oarecum linia suprafeţei unui lichid care se roteşte într-un vas cilindric. Diferenţa de presiune între centrul şi periferia aparatului se poate determina prin viteza de rotaţie a fluidului. Această diferenţă poate atinge, în anumite cazuri, valori deosebit de mari.

Spre deosebire de curentul de aer care se incurvează într-un sens giratoriu, particulele solide conţinute tind să-şi păstreze direcţia lor iniţială, rectilinie, şi se deplasează deci radial, către peretele cilindric al ciclonului. Ca urmare a acestei mişcări, particulele de praf se concentrează în straturile periferice ale masei fluide, deci lîngă peretele aparatului.

Cînd curentul de aer, prin mişcarea sa elicoidală descendentă, ajunge la nivelul capătului inferior al tubului central de evacuare, o anumită cantitate (cu o concentraţie redusă de praf) pătrunde în interiorul acestui tub şi — inversîndu-şi sensul — se ridică, părăsind ciclonul. Restul cantităţii de aer, de fapt cea mai mare parte, îşi continuă mişcarea în jos, către vîrful conului. Pe măsură ce această mişcare progresează, straturile interioare de fluid se întorc spre axul aparatului şi — sub impulsul cantităţilor ce vin din urmă — îşi schimbă sensul de mişcare şi încep să se ridice de-a-lungul axului virtual, în direcţia tubului de evacuare. In acest mod, în centrul ciclonului ia naştere un vîrtej ascendent.

Existenţa acestei a doua mişcări în aparat este confirmată prin posibilitatea funcţionării sale normale indiferent de poziţia pe care o are ciclonul în spaţiu (poziţie culcată şi chiar, complet răsturnată).

Particulele solide, care lovesc şi freacă peretele exterior, cad de-a-lungul generatoarelor părţilor cilindrice şi conice şi sînt colectate în şanţul de evacuare. Sîntem deci în faţa unui fenomen de *sedimentare uscată,* născut sub acţiunea unei forţe mecanice.

Dacă se admite că această sedimentare a particulelor se supune legii lui Newton şi că rotaţia masei fluide se face în straturi, se va putea exprima rezistenţa de frecare a fluidului faţă de particulele solide:

$$R = k \cdot F \frac{\gamma_2 \cdot w_0^2}{2g} \qquad (1)$$

în care:

k este coeficient de rezistenţă;
F — proiecţia secţiunei particulei solide pe direcţia de mişcare a acesteia, în m^2;
γ_2 — greutatea specifică a mediului de dispersie (în speţă: aerul), în kg/m^3;
w_0 — viteza de sedimentare, în m/s.

Ori, această rezistenţă, trebuie să fie învinsă de forţa centrifugă $\left(\frac{m \cdot v^2}{r}\right)$ ce se exercită asupra masei particulei şi se poate deci scrie:

$$k \cdot F \frac{\gamma_2 \cdot w_0^2}{2g} = \frac{m \cdot v^2}{r} \qquad (2)$$

unde:

v este viteza periferică a curentului de aer, în m/s
r — raza de rotaţie a curentului de aer, în m.

Cum însă valoarea suprafeţei care opune rezistenţa este $F = \pi \cdot d^2/4$ iar valoarea masei este $m = \pi \cdot d^3 \cdot \gamma_1/6$ g se poate calcula viteza de sedimentare ca fiind egală cu:

$$w_0 = \frac{8d \cdot \gamma_1 \cdot v^2}{6k \cdot r \cdot \gamma_2} \qquad (3)$$

în timp ce rezistenţa pe care o opune curentul de aer acestei sedimentări — exprimată conform legii lui Stokes — este de ordinul:

$$R = 3\pi \cdot d \cdot w_0 \cdot \mu \qquad (4)$$

în care am notat cu d diametrul particulei (presupusă sferică şi cu μ vîscozitatea fluidului (d în m, iar μ în kgs/m^2).

Apare de aci condiţia de mişcare a particulelor solide, datorită forţei centrifuge:

$$3\pi \cdot d \cdot w_0 \cdot \mu = \frac{m \cdot v^2}{r} \qquad (5)$$

sau — înlocuind pe m prin valoarea sa —:

$$w_0 = \frac{v^2}{r} \cdot \frac{d^2 \cdot \gamma_1}{18\mu \cdot g} \qquad (6)$$

Rezultă prin urmare că *viteza de sedimentare în interiorul ciclonului creşte cu creşterea vitezei curentului de aer şi scade cu creşterea razei sale de rotaţie.*

In egalitatea (6) primul factor din al doilea membru reprezintă creşterea vitezei particulelor solide sub influenţa forţei centrifuge, în timp ce al doilea factor exprimă viteza de deplasare a particulelor (în fluidul imobil) sub influenţa gravităţii.

Viteza de sedimentare w_0 poate fi prezentată — teoretic — drept o rezultantă între viteza de cădere liberă şi viteza de sedimentare datorită forţei centrifuge. Practic şi din cauză că viteza de cădere liberă are o valoare quasi-neglijabilă în raport cu cealaltă, w_0 se ia egală cu valoarea impusă de către forţa centrifugă.

3. Calculul teoretic al procesului de sedimentare centrifugă

Am văzut mai sus că forţa centrifugă (în stare de echilibru dinamic), acţionînd asupra unei

particule solide în mişcare, este egală cu rezistenţa pe care o opune acestei mişcări fluidul care învăluie şi transportă particula. Vom putea deci scrie pentru viteza relativă a acesteia în direcţie radială:

$$w=\frac{dr_0}{dt}=\frac{1}{18}d^2\cdot\frac{\gamma_1\cdot v^2}{\mu\cdot g\cdot r_0} \qquad (7)$$

care este identică cu relaţia precedentă (6) dacă admitem că $r_0=r$ şi $w=w_0$ (cu r_0 am notat distanţa particulei faţă de axul ciclonului, în m, şi cu w viteza de mişcare a particulei solide faţă de fluid, în m/s).

Notînd cu x distanţa particulei faţă de peretele ciclonului (tot în m), substituind condiţiile iniţiale $t=0$ şi $r_0=D/2-x$ (D — diametrul părţii cilindrice a ciclonului în m) vom separa variabilele în relaţia (7) ajungînd să determinăm pe r_0:

$$r_0^2=\frac{d^2\gamma_1}{9\mu\cdot g}v^2\cdot t+\left(\frac{D}{2}-x\right)^2 \qquad (8)$$

In această ecuaţie, notînd cu n numărul de rotaţii pe care ajunge să-l facă o particulă în ciclon şi înlocuind pe t şi pe r_0 prin valorile lor valabile pentru o particulă care s-ar afla lipită de peretele ciclonului, se va putea rezolva ecuaţia pentru d.

Inlocuirile vor fi:

$$r_0=\frac{D}{2} \qquad (9)$$

şi

$$t=\frac{\pi\cdot D\cdot n}{v} \qquad (10)$$

şi se va obţine:

$$d=\frac{3}{2}\cdot\sqrt{\frac{\mu\cdot g}{v\cdot\pi\cdot\gamma_1\cdot n}} \qquad (11)$$

(paranteza ecuaţiei (8) dispare din momentul ce x devine egal cu zero).

Pentru determinarea diametrului celor mai mici particule solide, adică al acelora care se captează în întregime în ciclon se va folosi relaţia:

$$d_{min}=3\cdot\sqrt{\frac{\mu\cdot g}{\pi\cdot\gamma_1\cdot v}}\cdot\sqrt{x\left(1-\frac{x}{D}\right)\cdot\frac{1}{n}} \qquad (12)$$

Pentru exemplificare concretă să presupunem un caz practic în care avem:

Diametrul ciclonului . . . . . $D=2$ m
Temperatura aerului . . . . . $T=20^0$
Vîscozitatea „ (pt. $T=20^0$) . $\mu=1{,}85\times10^{-6}$ kg. s/m²
Viteza aerului în ciclon . . . . . $V=16$ m/s
Greutatea specifică a prafului $\gamma_1=2000$ kg/m³
Numărul de rot. ale aerului în ciclon $n=0{,}9$ rot.

In aceste condiţii se calculează, pe baza relaţiei (11), că:

$$d=\frac{3}{2}\sqrt{\frac{1{,}85\times10^{-6}\times9{,}81}{16\times3{,}14\times2000\times0{,}9}}=\frac{3}{2}\sqrt{\frac{0{,}00018}{90432}}$$

deci

$$d=0{,}00021 \text{ m}$$

$$d=0{,}2 \text{ mm}.$$

De asemenea, pe baza relaţiei (6), viteza radială de sedimentare a particulelor cu $d=0{,}2$ mm, în condiţiile de mai sus exprimate se calculează ca fiind egală cu:

$$w_0=\frac{13^2}{0{,}65}\times\frac{0{,}0002^2\times2000}{18\times1{,}85\times10^{-6}\times9{,}81}=\frac{0{,}01352}{0{,}0021}$$

$$w_0=6{,}4 \text{ m/s}$$

adică o viteză foarte mare. Valoarea obţinută pentru w_0 este însă justificată de faptul că valoarea lui d este însemnată: 200 microni, adică sîntem în cazul unui praf destul de grosier, un praf cu „bobul" mare.

De remarcat că am luat pentru r dimensiunea de 0,65 m. Aceasta reprezintă raza medie de rotaţie a particulelor pentru $D=2$ m şi pentru un diametru al tubului central de evacuare egal cu 0,6 D.

Pentru particulele de lîngă peretele ciclonului ($r=1$ m) valoarea lui w_0 este de numai 4,17 m/s în timp ce pentru particulele de lîngă tubul de evacuare viteza de sedimentare este de aproape 14 m/s.

Aceste valori mari ale lui w_0 se justifică numai pe baza lui $d=0{,}2$ mm. Obişnuit, d este mai mult în jurul lui 20 microni şi, în cazul acesta vom avea pentru w_0 — respectiv — 0,64, 0,41, şi 1,4 m/s.

Fără a mai insista mult asupra acestui capitol vom aminti numai că teoria procesului de separare a prafului în cicloane nu este încă atît de avansată, în desvoltarea ei, încît să îngădue calcularea precisă — ştiinţifică — a dimensiunilor constructive ale aparatelor şi nici gradul exact de separare a prafului.

Determinarea teoretică prin calcul (analitic sau grafic) a gradului de epurare poate fi realizată numai pentru anumite condiţii ideale, simplificate, neglijîndu-se anumiţi factori ai procesului real.

In sistemele de calcul elaborate pînă acum de diferiţi autori s-a plecat totdeauna de la anumite premize — admise aprioric — dintre care menţionăm pe cele de urmează:

a) Particulele solide ce trebuie captate au formă sferică şi se supun legii lui Stokes.

b) In secţiunea de intrare a amestecului de aer cu praf în ciclon, există o repartizare uniformă a particulelor solide (atît dimensională cît şi în ce priveşte concentraţia în greutate).

c) In tot timpul procesului ce are loc în ciclon particulele îşi păstrează condiţiile iniţiale

(nu are loc în ciclon nici o fărîmițare și nici o aglomerare).

d) Procesul este lipsit de mișcări turbionare sau dezordonate.

e) Curentul de aer își păstrează tot timpul forma sa inițială, determinată de secțiunea dreptunghiulară a conductei de admisie în ciclon.

f) Pe întreaga secțiune a vînei fluide viteza este permanent uniformă și constantă.

O simplă examinare a acestor premize îngădue să se vadă imediat că ele diferă în mod cert de condițiile reale din exploatare.

4. Elemente care influențează procesul de separare

Primul factor ce trebuie luat în considerare este *compoziția granulometrică a prafului și greutatea lui specifică.* Apare evident că, cu cît d și γ_1 sînt mai mari în valoare, cu atît particulele solide respective sînt reținute mai bine și mai complect, așa cum reiese de altfel și din datele experimentale de mai jos (referitoare numai la dimensiunile particulelor), date valabile pentru diferite sorturi de praf, separate cu ajutorul a diverse tipuri de cicloane (tabela 1).

și a dimensiunilor acestora, aduce după sine o majorare a posibilității de sedimentare iar, pe de altă parte umiditatea joacă un rol de aglutinant și provoacă o aglomerare a particulelor mici ceea ce are drept rezultat o altă accentuare a posibilității de mai sus.

Totodată însă, umiditatea face ca particulele să se lipească de peretele metalic al ciclonului. Acest fapt are două consecințe defavorabile prin rugozitatea artificială pe care o provoacă acestor pereți: mai întîi micșorează viteza circuitului de aer pătruns în ciclon și, în al doilea rînd, micșorează posibilitatea de cădere a particulelor noi sosite, care se lovesc de perete. De asemenea, umiditatea face ca praful captat în ciclon să curgă mai greu spre, și prin, tubul lui de evacuare, existînd deci tendința acumulării în ciclon prin depunere (împotmolirea ciclonului).

Bilanțul avantajelor și inconvenienților aduse de către umiditate este pozitiv în sensul celor din urmă, astfel încît se recomandă ca aerul să fie cît mai uscat cu putință. Bineînțeles că o uscare deplină nu poate fi atinsă decît atunci cînd fluidul gazos vine dintr-un uscător, cu ajutorul căruia s-a procedat la o reducere a umidității materialului.

Tabela 1

Tipul de ciclon	Gradul de separare, în fracțiuni. % — Dimensiunile particulelor, în microni										
	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
I	11	38	57	68	76	82	87	—	—	—	98
II	40	68	90	98	99	100	—	—	—	—	—
III	48	68	83	90	94	96	97	—	—	—	99
IV	80	94	97	99	—	99	—	—	—	—	—
V	30	79	92	94	96	97	98	—	—	—	—
VI	60	79	95	97	97	97	98	—	—	—	—
VII	72	92	95	96	96	96	97	—	—	—	—
VIII	8	29	60	73	83	90	95	97	100	—	—

In fig. 1, am transpus grafic cifrele din tabelă pentru șase din cele opt tipuri de ciclon. Curbele rezultate interpretează plastic cele spuse anterior și dovedesc cu cît se captează mai bine fracțiunile mari intrate în ciclon. Lucru perfect explicabil dacă ne gîndim că în acest gen de aparate intră în joc forța de inerție.

Un al doilea factor care intră în joc și are un rol precumpănitor este gradul de umiditate al fluidului vehiculator, în speță aerul. Pe de o parte umiditatea se concentrează pe suprafața particulelor de praf și, provocînd o creștere a masei

Temperatura și vîscozitatea fluidului nu pot exercita decît o influență redusă asupra procesului de separare. Intr-adevăr, pentru un interval de temperatură de la 0° pînă la 200°, vîscozitatea aerului trece doar de la 1,75 x 10^{-6} la 2,66 x 10^{-6} Examinînd relația (6), anterioară nu e greu de văzut că această diferență este minimă în raport cu saltul de temperatură. Dacă ne referim la condiții normale, cînd saltul de temperatură nu poate depăși 40° (diferența de la circa —10°, iarna, la +30°, vara), diferența de vîscozitate nu mai este decît $0{,}2 \times 10^{-6}$, adică 0,000002 și

influența ei se reduce la o modificare foarte mică (de ordinul a 1—2%) a gradului de epurare în ciclon.

Concentrația prafului în masa de aer trecută prin aparat influențează într-o oarecare măsură alura procesului ce are loc în acesta. In mod obișnuit, creșterea concentrației de particule solide face să crească și randamentul ciclonului (experiențele lui Chirpicev au arătat că la o creștere de la 10 la 75 g/m³ a concentrației, randamentul a trecut de la 65 la 70%. Un fenomen bizar îl prezintă ciclonul de tip Van-Tongeren la care fenomenul are loc invers.

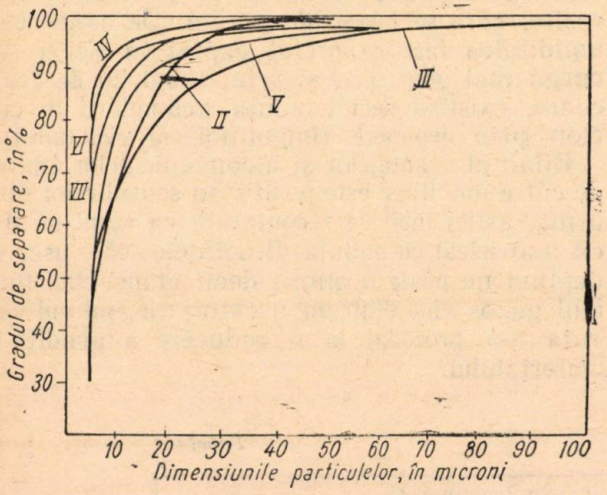


Fig. 1. Variația randamentului ciclonului în funcție de granulația prafului.

Viteza de pătrundere a fluidului în ciclon este unul din factorii care determină în mod esențial randamentul procesului de separare. Ecuația (12) arată că, cu cît această viteză este mai mare cu atît ciclonul va reține particule mai mici. Bineînțeles că, practic, valoarea lui v nu poate crește oricît, iar eficacitatea aparatului să se amelioreze mereu. S-a putut observa, dintr-o întreagă serie de cercetări, că v are o zonă optimă de valori, zonă cuprinsă — deobicei — între 20 și 25 m/s. Este deci recomandabil să se mențină viteza între aceste limite și anume mai ales în jurul lui 20—22 m/s.

Numărul de rotații îndeplinit de curentul fluid în interiorul ciclonului ar părea, la o primă examinare, că trebuie să fie cît mai mare, pentru a se da posibilitatea ca o cît mai mare cantitate de praf să atingă peretele ciclonului. Aceiași concluzie se poate trage și din analizarea relației (12). Totuși, practica a demonstrat că n nu trebuie să depășească o anumită valoare întrucît această depășire nu numai că nu ar aduce o ameliorare a randamentului ci, dimpotrivă, ar provoca o micșorare a gradului de epurare. Explicația valabilă — pînă acum — a acestei stări de lucruri este că odată cu creșterea anormală a lui n iau naștere turbioane și remuuri, care determină o schimbare în repartizarea concentrației prafului în masa fluidă.

Diametrul ciclonului este unul dintre factorii care are o influență determinantă în gradul de separare pe care-l poate oferi ciclonul. Prin adoptarea unui diametru mai mic, și păstrîndu-se neschimbată viteza de admitere în aparat, se va micșora distanța parcursă de granulele de praf pînă ce vor atinge peretele ciclonului și se va mări viteza unghiulară a fluidului. Vor crește deci forțele care determină mișcarea granulelor în direcție radială și se va reduce timpul pe care-l au la dispoziție aceste particule spre a atinge peretele.

Trebuie însă menționat că, odată cu mișcarea diametrului D, se reduc și celelalte dimensiuni constructive printre care și lățimea conductei de admisie. Ori, această mișcare a lățimii de intrare este hotărîtoare pentru ameliorarea randamentului ciclonului, mult mai mult decît ceilalți factori (forțele de inerție cresc invers proporțional cu raza ciclonului în timp ce timpul de mișcare al particulelor se reduce corespunzător ; acțiunile deci aproape că se anulează reciproc).

Relațiile dimensionale dintre elementele ciclonului. Cum nu s-a putut încă ajunge pînă azi la o determinare teoretică științifică și exactă, a tuturor raporturilor optime de interdependență între diferitele dimensiuni constructive ale unui ciclon, proiectanții de astfel de aparate se folosesc și acum de rezultate experimentale și de observații practice, culese din exploatare.

In cadrul acestora din urmă menționăm valoarea de 0,55 — 0,65 pentru raportul dintre diametrul tubului central de evacuare și diametrul cilindrului ciclonului ; valoarea de 0,16 — 0,18 pentru raportul dintre diametrul conductei de evacuare a prafului și diametrul ciclonului ; valoarea 1,05—1,18 pentru raportul dintre înălțimea pîlniei conice și diametrul părții cilindrice ; 1,5 — 2,5 raportul dintre înălțimea și lățimea conductei de admisie etc.

5. Randamentul ciclonului

Randamentul este reprezentat prin raportul dintre cantitatea ponderală de particule captate în ciclon și cantitatea ponderată a acelora admise înăuntrul său.

Dacă vom nota cu :

η — randamentul ciclonului,
G_1 — greutatea particulelor intrate în ciclon, în kg/h,
G_2 — greutatea particulelor ieșite din ciclon, în kg/h,
G_c — greutatea particulelor captate în ciclon, în kg/h,
Q_1 — volumul de aer care intră în ciclon în m³/h,
Q_2 volumul de aer care iese din ciclon, în m³/h,
a — conținutul mediu de particule în aerul admis în ciclon, în g/m³,
b — idem, în aerul care iese din ciclon, în g/m³,

randamentul aparatului s-ar putea exprima prin ecuația :

$$\eta = \frac{G_1 - G_2}{G_1} \qquad (13)$$

în care dacă ținem seama că avem întotdeauna :

$$G_1 - G_2 = G_c \qquad (14)$$

putem scrie formula (13) sub forma :

$$\eta = \frac{G_c}{G_1} \cdot \qquad (15)$$

Cum însă G_1 și G_2 nu pot fi determinate direct, va trebui să recurgem la gradul de saturare cu praf al aerului înainte de a intra în ciclon și după ce a ieșit din acesta și la volumul de aer intrat și ieșit din aparat :

$$\eta = \frac{a\,Q_1 - b\,Q_2}{a\,Q_1} \qquad (16)$$

în care considerînd că $Q_1 = Q_2$ (fiindcă tot aerul pătruns în ciclon îl părăsește după ce abandonează praful cu care este încărcat) vom avea mai departe :

$$\eta = 1 - \frac{b}{a} \cdot \qquad (67)$$

Pentru a explicita problema randamentului vom reaminti că particula de praf este supusă concomitent — în decursul mișcării sale în interiorul ciclonului — acțiunii a trei forțe : forța gravității *(G)*, forța centrifugă *(C)* și forța rezistenței mediului *(R)* — așa cum am văzut mai înainte. Ori valoarea randamentului este în funcție tocmai de raportul existent între aceste forțe, ale căror valori sînt :

$$G = m \cdot g . \qquad (18$$

$$C = \frac{m \cdot v}{r} \qquad (19)$$

$$R = k \cdot F \frac{\gamma_2 \cdot w_0^2}{2g} . \qquad (20)$$

Relația (20) este indentică cu relația (1).

Dacă admitem că forma particulelor este sferică, vom scrie pentru F și pentru m valorificările date la calculul vitezei de sedimentare w_0 (ecuația 3) iar pentru coeficientul de rezistență k vom scrie :

$$k = f(\mathrm{Re}) = f \frac{v\,d\,\rho}{\mu} \qquad (21)$$

în care am notat cu :

Re — criteriul de similitudine al lui Reynolds,

ρ — masa specifică a mediului (aerului), în kgs^2/m^4.

Celelalte notații *(v,d,k)* au semnificațiile date anterior. Din relația (21) se vede că k depinde de vîscozitatea mediului și — pe baze experimentale — s-a ajuns să se stabilească valoarea sa atunci cînd $\mathrm{Re} < 1$:

$$k = \frac{24}{\mathrm{Re}} \qquad (22)$$

sau, cum Re este valorificat prin relația :

$$\mathrm{Re} = \frac{d \cdot w_0 \cdot \gamma_2}{\mu \cdot g} \qquad (23)$$

apare că-l putem exprima pe k sub o nouă formă, mult mai accesibilă :

$$k = \frac{24\,\mu \cdot g}{d \cdot w_0 \cdot \gamma_2} \qquad (24)$$

Din cele expuse pînă acum rezultă că sîntem în drept că considerăm :

$$\eta = f(\gamma_1, \gamma_2, \mu, w_0, r, d, g) \qquad (25)$$

Cum însă viteza de mișcare a particulelor solide față de fluid este aproape imposibil de măsurat, ea se înlocuiește cu viteza aerului la intrarea în ciclon (w_0) cu care este proporțional, de asemenea vom înlocui pe r (raza de rotație a curentului de aer) cu o oarecare dimensiune liniară a ciclonului (raza, diametrul, etc.). In acest caz relația funcțională (25) devine :

$$\eta = f(\gamma_1, \gamma_2, \mu, w_a, L, d, g) \qquad (26$$

L fiind dimensiunea liniară adoptată.

Concluzia ce se pune este că randamentul unui ciclon depinde de dimensiunile și greutățile specifice ale particulelor solide, de proprietățile fizice (vîscozitatea și greutatea specifică) ale fluidului, cît și de viteza sa, precum și dimensiunile liniare ale aparatului.

P. G. Romancov a dat pentru η o formă în care a ținut seamă atît de Re cît și de Fr (criteriul lui Fraude) :

$$\eta = f\left(\mathrm{Fr}, \mathrm{Re}, \frac{\gamma_2 \cdot L}{\gamma_1 \cdot d}\right) \cdot \qquad (27)$$

In medie, randamentul cicloanelor atinge circa 70—75%, uneori chiar 80%, pentru *totalitatea* fracțiunilor de pulberi admise. In același timp randamentul crește cu cît diametrul ciclonului este mai mic, ceea ce explică tendința de a se folosi din ce în ce mai mult cicloane mici, grupate în baterii. Randamentul unei baterii poate atinge 90%.

Problema cicloanelor nu este încă pe deplin rezolvată. Justa lor dimensionare, sporirea gradului de epurare, micșorarea căderii de presiune în interior etc, formează tot atîtea capitole ale acestei probleme, ce se cer studiate în continuare.

Procesul depunerii prafului în ciclon este foarte complex şi influenţa numeroşilor factori de care el depinde, nu poate fi determinată, încă, exclusiv analitic. Vor trebui deci extinse seriile de experimentări bazate pe teoria similitudinii, pentru a se ajunge să se obţină elemente care — coroborate şi încadrate analitic — să ducă la rezultate mai precise.

Bibliografie

Bertumé Ion: Proiectarea instalaţiilor de cicloane pentru desprăfuirea gazelor, Rev. de Chimie, nr. 4—5/1952.

Casatchin A. G.: Procese şi aparate principale în tehnologia chimică (Trad. din l. rusă), Ed. Tehnică. Bucureşti 1953.

*** :Aparate şi instalaţii în industria chimică (Min. Ind. Chim.), Ed. Tehnică, Bucureşti, 1952.

Lebedev A. N.: Prepararea prafului de cărbune la centralele electrice (Trad. din l. rusă), I.D.T. Bucureşti. 1951.

Zologhin N. G. şi *Suher S. M.:* Epurarea gazelor arse (Trad. din l. rusă), Ed. Energetică de Stat, Bucureşti. 1953

★

НЕКОТОРЫЕ УТОЧНЕНИЯ В СВЯЗИ С РАБОТОЙ ОБЕСПЫЛИВАЮЩИХ ЦИКЛОНОВ

Резюме

В целях оказания помощи проектировщикам и в особенности работникам на разработках приводится ряд уточнений в связи с вопросом работы обеспыливающих циклонов. Рассматриваются свойства пылевых частиц, схема функционального процесса в циклоне, факторы влияющие на процесс отделения и проч.

Contribuţii la istoricul cunoaşterii cărbunilor din ţara noastră

Ing. **Ilie Barbu**

Cunoaşterea şi utilizarea cărbunilor din Valea Jiului

Cu 175 de ani în urmă s-a descoperit în Banat zăcămîntul de cărbuni de la Doman şi numai după 10 ani de la această dată, pe Valea Porcarului, s-au descoperit lîngă comuna Steier, stratele de cărbuni liasici, cunoscuţi astăzi sub denumirea de „cărbuni de Anina".

In Valea Jiului, cu 115 ani în urmă, se fac primele cercetări asupra cărbunilor.

In articolul de faţă vom căuta ca pe baza materialelor documentare şi a diferitelor publicaţii să prezentăm istoricul cunoaşterii şi folosirii cărbunilor din aceste două regiuni miniere, în special avînd în vedere folosirea lor pentru fabricarea cocsului.

Deşi primele cocsării şi instalaţii de prelucrare a combustibililor fosili (instalaţia de distilare a şisturilor bituminoase de la Anina) au fost construite în Banat, totuşi în prezenta notă ne vom ocupa mai întîi de bazinul Văii Jiului ca fiind mai important şi mai interesant din punct de vedere al caracteristicilor cărbunilor.

Una din primele analize ale cărbunilor din Valea Jiului este o analiză făcută în 1847 în Laboratorul de la Oraviţa al societăţii austro-ungare de căi ferate, (8) care indică următoarele date pentru cărbunii blocuri:

apă	3,60%
volatile	33,10%
cocs	63,30%
cenuşă (în cocs)	8,90%
calorii după Berthier	5 874

Ulterior în „Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermanstadt" în volumele I, V şi XI (anul I, 1850), apar articolele lui E. A. Bielz, Thaddäus Weiss şi I. A. Brem în care se arată că stratele de cărbuni din Valea Jiului sînt de o vîrstă terţiară dîndu-se şi primele analize mai complete ale acestora.

E. A. Bielz [1] scrie: „B. Cotta a arătat după imprimările de plante din gresia roşie din acoperişul cărbunelui din Valea Jiului, că aceştia sînt neapărat terţiari" lucru ce este confirmat şi de cochiliile de apă dulce ce s-au găsit în culcuşul stratelor de la Uricani. I. A. Brem [2] într-un articol intitulat „Über die Steinkohle von Uricani am Vulcanpasse, Michelsberg und Holbak" dă analizele comparative ale acestor trei cărbuni în ceea ce priveşte greutatea specifică, analiza elementară, puterea calorică, cocsul şi cenuşa în cocs.

Thaddäus Weiss, [3] în articolul „Die zsiler Kohlenrevier in Siebenbürgen" scrie: „Acest cărbune, după vîrsta sa o huilă veritabilă*)

*) Aceste afirmaţii ale lui T. Weiss sînt rectificate şi precizate în lucrările ulterioare.

este foarte curat, lipsit de pirită, compact, culoare neagră închisă cu luciu smolos..." apoi: „Randamentul în cocs atinge 60% în greutate, în gaz de iluminat 250% în volume, raportul puterii calorifice față de cea a fagului este 19:10".

O altă lucrare care urmează acestora este cea a lui Wartha Vincze, care a examinat din însărcinarea autorităților budapestane, în 1876, posibilitățile de utilizare a diferiților cărbuni pentru fabricarea cocsului și a gazului. [5].

Rezultatele obținute cu cărbunii de Petroșani sînt următoarele:

S-a folosit o majă de cărbune blocuri și s-au obținut 478 picioare cubice de gaz și 57 pfunzi de cocs. Luminozitatea medie a gazului a fost de 13,8 lumînări de spermanțet englezești. Cărbunele a fost caracterizat în felul următor: dă un cocs de calitate mijlocie și este cocsificabil numai în bucăți mari, în timp ce bucățile mici nu se lipesc.

Din cărbunii de Steierdorf — Anina, autorul arată că s-au obținut în aceleași condiții 585 picioare cubice de gaz și 68 pfunzi de cocs. Luminozitatea medie a gazului 8,1 lumînări, cocsul a fost de calitate excepțională „și praful cel mai fin se lipește", cocsul este dur și sunător. Autorul a mai încercat amestecuri de cărbuni de Petroșani cu cărbuni de Falkenau, de Anina, de Pécs și de Ostrawa, obținînd un cocs de calitate bună din amestecul făcut în cantități egale de cărbuni de Petroșani și cărbuni de Anina.

Rezultatele discordante ale primelor încercări sînt lămurite într-o lucrare mare a lui Hoffmann Rafael, apărută în 1896 în trei limbi (ungară, germană și franceză), despre „Cocsificarea cărbunilor terțiari și în special a straturilor din bazinul Văii Jiului" [4].

El arată că încercările de cocsificare făcute în anii 1850 la Uricani, în partea vestică a bazinului, în bocșă, au dat rezultate bune și că în memoriul pentru construirea căii ferate Simeria-Petroșani se menționează de cocsificarea cărbunilor de Valea Jiului ca de un fapt bine stabilit.

El citează și expunerea din 1870 a ministrului de finanțe maghiar, care vorbind despre posibilitatea de utilizare a cărbunilor din Valea Jiului în furnalele înalte de la Hunedoara spunea:

„Deși de formație terțiară, cărbunele din Valea Jiului este huilă veritabilă, care se poate utiliza foarte bine la cocsificare și din care și mărunții dau un cocs compact, bine lipit și foarte bine utilizabil în siderurgie".

In 1853 Hoffmann Rafael a văzut personal la Uricani o cocsificare făcută în bocșe sub conducerea maistrului Francisc Schwerin.

El arată că discordanța dintre diferiții cercetători în privința posibilităților de cocsificare a cărbunilor din Valea Jiului s-a datorit faptului că la început, după 1850, se putea ajunge în Valea Jiului numai în partea ei vestică, pe drumul ce duce peste Dealul Babei la Vulcan și că primele probe au fost aduse la Cugir și Rusca-Montana, de la Uricani; iar încercările făcute după deschiderea liniei ferate, au utilizat cărbuni din estul Văii Jiului de la Petroșani, cărbuni care nu se lipesc.

După deschiderea minei Lupeni, el a încercat cocsificarea cărbunilor din stratul 5 la Witkowitze și Ostrawa. Rezultatele obținute au fost „11% pierderi la spălare, 61% randament în cocs și 8—9% cenușă" (anul 1884).

In anul 1885 și anul 1886 s-au făcut încercări mai mari la Witkowitze și la cocsăria din Reșița.

Iată caracteristica pe care o face Hoffmann cărbunilor din mina Lupeni: „...comportarea cărbunelui de Lupeni față de leșia de potasiu și acidul azotic este surprinzător de asemănătoare cu cea a huilelor veritabile, deoarece nu colorează leșia de potasiu în brun".

„...pe baza analizelor și a raportului dintre hidrogenul liber și cel legat, față de conținutul în carbon, după schema lui Fleck, am arătat că acești cărbuni de Lupeni aparțin grupei huilelor cu flacără lungă slab aglutinante".

Hoffmann arată diferența dintre cărbunii din estul Văii Jiului și cărbunii de Lupeni din restul acestei văi menționînd conținutul mai mare în carbon și mai mic în oxigen al cărbunilor de Lupeni.

El arată că probabil, „cărbunele care se aglutinează mai bine se întinde de la Maczesd — Paroșeni pînă la capătul vestic al bazinului".

Această constatare făcută cu 70 de ani în urmă, își păstrează valabilitatea într-o primă aproximație pînă în zilele noastre avînd în vedere că în acea vreme capătul vestic cunoscut al cărbunilor se găsea la Uricani.

Utilizînd 50 t de cărbune, el a făcut noi încercări de cocsificare la Witkowitze, Dortmund Gleiwitz (Gliwice) și la Alais în Franța.

Randamentele de cocsificare au oscilat între 65,49 și 72,7% cu cenușa în cocs între 12,7 și 13,3%.

El afirmă că cocsul de Lupeni obținut este „egal cu cocsul de Karwin sau cu cocsul de la Huta Iulia și Zabrezei" (Silezia superioară).

Cele mai bune rezultate au fost obținute în cuptoarele strîmte tip Otto Hoffmann de la Witkowitze (400 mm lățime). Cocsul obținut în cuptoarele largi Gobiet — Solvay (675 mm lățime) tot de la Witkowitze, era lucios, cu ace și mai puțin dur.

Cu cocs fabricat la Reșița s-au făcut încercări de obținerea fontei în furnalele de la Hunedoara.

Din descrierea detaliată a încercărilor de

cocsificare efectuate la Reşiţa în cuptoarele Gobiet de 550 mm, extragem numai caracterizarea cocsului, făcut la Direcţia Uzinelor din Reşiţa la 24.VII.1888.

„Cocsul bucăţi obţinut din cărbuni bruţi şi mărunţi spălaţi, din mina Lupeni, este bine topit şi eliberat de părţile aglomerate, este acceptabil pentru utilizări metalurgice generale".

Tot aşa de detailat sînt descrise încercările făcute la Witkowitze, Uzinele de Gaz din Budapesta, etc. şi în concluzie conchide: „...cocsul fabricat este după convingerea noastră apt pentru fabricarea fontei în furnalele înalte, numai că avînd în vedere proprietăţile menţionate nu trebuie să se construiască furnale prea înalte".

In afară de aceste încercări, destul de categorice şi interesante pentru tehnica de acum 80 de ani, trebuie să citäm raportul întocmit de Dr. Carol Hoffmann [6] asupra bazinului Văii Jiului în urma cercetărilor efectuate din însărcinarea Societăţii Ungare de Geologie (Pesta 1868). In acest raport el arată:

„Cărbunele din Valea Jiului, este fără discuţie cel mai bun dintre toţi cărbunii cunoscuţi ai terţiarului. Starea lui se apropie foarte mult de cea a huilelor: este compact, negru ca smoala, lipeşte puţin şi cocsifică bine".

Intr-un articol ulterior, apărut în 1870, autorul este şi mai categoric şi spune:

„După proprietăţile sale abia am putea bănui vîrsta tînără pe care o dovedesc fără posibilitate de tăgadă fosilele stratelor înconjurătoare pentru cărbunii din Valea Jiului. Toate proprietăţile fizice şi chimice îl aşează mult mai aproape de cărbunii formaţiilor normale ale terţiarului; după calitatea lui îl putem considera drept huilă. Cărbunele este compact, cu spărtură concoidală, cu luciu gras şi cu culoare curată neagră de smoală, cu urma puţin mai deschisă, bătînd puţin în brun; se aprinde uşor şi arde cu flacără curată în timp ce — caracteristic huilelor — dă un miros specific bituminos. La încălzire, cărbunele se moaie un pic, se umflă şi dacă încălzirea se face în absenţă de aer, dă un cocs frumos, poros, sunător".

„Dacă fierbem praful de cărbune în leşie de potasiu, leşia rămîne incoloră, iar faţă de acidul azotic fumans, cărbunele se comportă ca o huilă aglutinantă bogată în răşini. In acidul azotic concentrat praful trece într-o soluţie brună din care la diluarea cu apă, — ca la orice huilă bogată în răşini — se separă un precipitat puternic, în timp ce la turbe şi la cărbunii bruni bogaţi în oxigen, a căror substanţă humică dă în timpul oxidării acid oxalic solubil, nu apare acest precipitat".

Apoi, în 1901 apare lucrarea lui Alexandru Kalecsinsky [8] despre cărbunii din Ungaria, în care sînt concretizate majoritatea rezultatelor cercetărilor anterioare.

In 1906 apare cartea lui Albert Grittner [9] despre analiza de cărbuni în care în afară de o mulţime de analize privind diferite mine din Valea Jiului, sînt date şi unele caracterizări ale acestora dintre care citäm:

„...urma turbelor, a ligniţilor şi a cărbunilor bruni este brună, în afară de cărbunii din Valea Jiului care au o urmă neagră". Şi mai departe după ce arată că huilele sînt caracterizate prin faptul că încălzite în absenţă de aer se lipesc într-o bucată, adică cocsifică, scrie:

„In general despre cărbunii bruni putem spune că nu cocsifică, dar există în teritoriul Jiului cărbuni care dau cocs nu numai cînd sînt în bucăţi, ci chiar şi ca praf, chiar dacă acest cocs nu este atît de compact şi de dur ca cel obţinut din huile aglutinante".

Continuînd caracterizarea huilelor, el precizează: *huila diferă de cărbunii bruni, de lignit şi de turbă, prin faptul că fiartă cu leşie de potasiu nu se schimbă, pe cînd celelalte colorează leşia de potasiu în brun"* *).

Examinînd diferiţii cărbuni din Ungaria, el constată că în afară de huile pot cocsifica dintre cărbunii bruni numai cei din bazinul Jiului şi cei eocenici de la Kosd. Grittner mai atrage atenţia asupra importanţei utilizării cărbunilor din Valea Jiului la fabricarea gazului de iluminat, permiţînd astfel economisirea cărbunilor importaţi din străinătate.

Pe baza studiilor făcute pentru caracterizarea cărbunilor din Valea Jiului s-a construit în 1900 la Lupeni, o instalaţie de cocsificare cu 30 cuptoare de cocs şi cu o capacitate de producţie de 30 000 t de cocs anual. In 1906 instalaţia a fost reconstruită, instalîndu-se 45 de cuptoare cu încălzire regenerativă şi cu recuperarea produselor secundare. Capacitatea de producţie a fost mărită la 50 000 t de cocs anual. In 1914 instalaţia a fost completată cu o fabrică de benzen şi instalaţia respectivă de rafinare [13 şi 11].

Această uzină de cocs a fost oprită în anii 1922-1926 pe diferite perioade, datorită atît unei inundaţii mari a Jiului, cît şi concurenţei şi politicii economice duse de regimul trecut [14]. A existat la un moment dat chiar o propunere (Analele minelor din Romînia, 1921, pag. 835) ca să se importe cocs din Anglia sau America, ca aport şi astfel să facă capitalul anglo-american părtaş (stăpîn) în industria noastră siderurgică! De altfel, după cum arată Gazeta Jiului nr. 11 din luna aprilie 1923 [12], Direcţiunea Generală C.F.R. a cerut Ministerului Industriei şi Comerţului să oprească prelucrarea în cocs a *„lignitului special"* de Lupeni, spre a fi preluată întreaga cantitate de cărbuni de Lupeni de calea ferată. Afară de

*) Clasificarea pe baza reacţiei acizilor humici apare mult mai tîrziu, după 1930.

aceasta tarifele C.F.R. din 1926 au făcut că, de exemplu, la Timişoara, cocsul de Lupeni să revină mai scump decît cocsul importat de la Morawska Ostrawa.

Din punct de vedere ştiinţific este interesant faptul că în lucrările apărute după 1919, pentru cărbunii de Lupeni, ca şi pentru întreaga Vale a Jiului, apare denumirea de lignit sau de cărbune brun, [15, 16, 17, 18 şi altele], denumire care reprezintă un net regres faţă de cercetările anterioare. Abia în 1927, I. L. Blum revine şi clasifică şi el cărbunii de Lupeni, iar în 1934 şi cărbunii de Vulcan, drept huile [19 şi 20].

Bibliografie

[1] *Bielz E. A.:* Über das Vorkommen und die Verbreitung der Mineralkohlen in Siebenbürgen, in „Verhandlungen und Mitteliungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermanstadt", an I, pag. 106—109 (1850) (Bibl. Univ. Cluj, cota 105031).

[2] *Brem I. A.:* Über die Steinkohlen von Urikani am Vulcanpasse, Michelsberg und Holbak, in Ver. u. Mit. des Siebenb. Ver. für Naturwiss. zu Hermanstadt, an V, pag. 53—56 (Bibl. Univ. Cluj, cota 105031),

[3] *Weiss Thaddäus:* Die Zsiler Kohlenrevier, in Siebenbürgen, in Verh. u. Mitt. des Siebenb. Ver. für Naturwiss, zu Hermanstadt, an XI, pag. 39—42 (Bibl. Univ. Cluj, cota 105031).

[4] *Hoffmann Rafael:* La carbonisation des charbons tertiaires et specialement des couches du bassin de la valée de Jiu, 1896, Rapoartele Congresului Milenar, Budapesta, [şi în l. ungară şi în l. germană] (Bibl. Univ. Cluj, cota 97305).

[5] *Wincze Wartha:* Cercetarea cărbunilor indigeni din punct de vedere al fabricării gazului aerian şi al cocsului, Budapesta, 1879 (Bibl. Univ. Cluj, cota 80460).

[6] *Hoffmann Carol:* Raport asupra cercetării geologice a bazinului carbonifer din ţara Ardealului, cercetare efectuată din însărcinarea Soc. maghiare de geologie, în: Magyar Föltani Tarsulat munkalátai (lucrările Soc. mag. de geologie), vol. IV, pag. 57, anul 1868, Pesta (B. Univ. Cluj, cota 105836).

[7] *Hoffmann Carol:* Bazinul Văii Jiului, în: Magyar Föltani Társulat munk, 1870, vol. V, pag. 1 (Bibl. Univ. Cluj, cota 105836), Pesta, 1870.

[8] *Kalecsinszky Alex.:* Cărbunii Ungariei, Budapesta, 1901.

[9] *Grittner Albert:* Analize de cărbuni, Budapesta, 1906.

[10] Sub red. *Grittner A.:* Merceologie feroviară, Budapesta, 1917.

[11] ***: Ziarul „Petroseny es Videke, diferite numere din anul 1900 (Bibl. Univ. Cluj).

[12] ***: Ziarul „Gazeta Jiului", nr. 11, 1.IV.1923 (Bibl. Univ. Cluj).

[13] ***: Istoria dezvoltării noastre tehnice, 1867—1927, Budapesta, 1929 (Bibl. Univ. Cluj).

[14] ***: Analele minelor din Romînia, 1920—1927, diferite numere.

[15] *Dănăilă N.* şi *Blum I.:* Sur l'utilisation rationelle de lignit roumain, Bulletin de chimie pure et appliquée, Bucureşti, 1926.

[16] *Arapu I.* şi *Mantea Şt.:* Combustibilii Romîniei în 1930, I.R.E., nr. 24, Bucureşti, 1930.

[17] *Rarincescu I. G.:* Electrificarea Romîniei, I.R.E., nr. 25, Bucureşti, 1930.

[18] *Bejan B. N.:* Cărbunii romîneşti în economia naţională, I.R.E., nr. 251, Bucureşti, 1942.

[19] *Blum I.:* Contributions à la classification des charbons roumains, Les charbons de Lupeni, în „Annales des mines de Roumanie", Bucureşti, 1927.

[20] *Blum I.* şi *Marinescu N.:* Untersuchung des Kohlenbekens aus dem Jiu-Tal. Lagerstätte Vulcan, în „Bulletin de Chimie pure et appliquée".

(Lucrările de la nr. 15, 19 şi 20, vezi şi în publicaţia Inst. de Chim. Industr., Bucureşti — *Dănăilă N*: „Cercetări ştiinţifice", vol. I, partea 2-a).

In afară de lucrările citate mai sus sînt indicate în lucrările sub nr. 8 şi nr. 7 o serie de alte lucrări mai vechi pe care nu le-am putut încă găsi. Nota II-a va trata: „Cunoaşterea şi utilizarea cărbunilor din Banat".

NOTE

PALETA PENTRU COLECTAREA SPUMELOR LA CELULELE DE FLOTAŢIE

Paletele ce se întrebuinţează în prezent la îndepărtarea spumei din celulele de flotaţie, nu asigură această operaţie în condiţii bune.

In Uniunea Sovietică se întrebuinţează un dispozitiv de colectare foarte simplu şi care asigură o îndepărtare maximă a spumei şi în acelaşi timp exclude posibilitatea ca în concentratul obţinut să ajungă şi turbureala care înrăutăţeşte calitatea concentratului şi ocupă capacitatea filtrelor.

In fig. 1 este dat principiul de funcţionare a acestei palete.

De axul central (*1*) se sudează două tije (*2*), la capătul cărora se fixează două lagăre cu bile (3), în care se roteşte un alt ax secundar (*5*). De acesta se fixează rigid paleta (*4*), care are o lungime în funcţie de secţiunea celulei de flotaţie. Axul central (*1*) se roteşte odată cu cadrul format de tijele (2) fixate solidar de el şi odată cu el se va roti şi axul (*5*) şi paleta.

In această mişcare, paleta va lua totdeauna o poziţie verticală, indiferent de poziţia cadrului şi în această poziţie va intra în turbureală şi abea acum începe să-şi modifice poziţia, datorită rezistenţei ce o opune spuma.

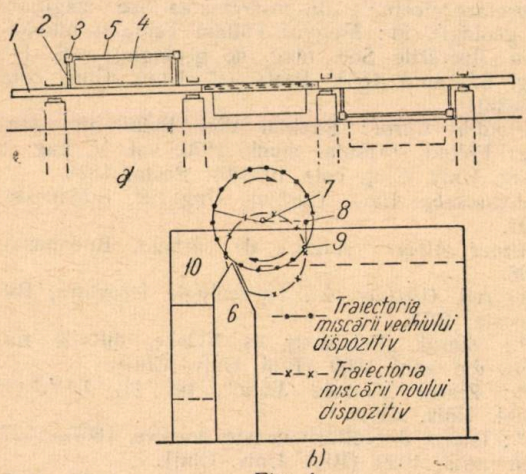


Fig. 1

a — dispozitivul cu paleta mobilă. *b* — schema de lucru a dispozitivului; *1* axul central; *2* — tije; *3* — lagăre cu bile; *4* — paleta; *5* — ax; *6* — perete fix la celula de flotație; *7* — axul central 1; *8* — axul 5; *9* — axul paletei; *10* — jghiab de colectare.

In schema *a* din fig. 1 sînt date trei poziții diferite ale paletei față de ansamblu.

In felul acesta, paleta va îndepărta spuma formată pe o distanță, de la centrul axului *(1)*, egală cu lungimea tijelor *(2)*, plus lățimea paletei.

Intîlnind peretele *b* al celulei de flotație, paleta *(4)* se va retrage de la peretele *b* și prin aceasta, turbureala curge pe perete înapoi în celulă, iar spuma antrenată de paletă va fi ridicată și deversată în jgheabul colector *(10)*.

Colectarea spumei va fi în funcție de tendința paletei de a-și păstra poziția verticală, datorită propriei greutăți și care trebuie să fie destul de mare, în așa fel încît să asigure ridicarea spumei formate și să dea posibilitate turburelii antrenate să se scurgă înapoi în celulă.

Cu ajutorul acestui dispozitiv simplu, se realizează o colectare foarte îngrijită a spumei și concentrate curate.

INCĂLZIREA ELECTRICĂ A SITELOR VIBRANTE LA CIURUIREA MINEREURILOR ADERENTE

Ciuruirea minereului argilos umed este însoțită deobicei de greutăți importante, datorită faptului că ochiurile sitei se înfundă și trebuie curățate destul de des.

Pentru îndepărtarea acestor greutăți, se aplică încălzirea electrică a sitelor cu scopul de a împiedica aderența minereului.

In cazul de față, pentru încălzirea sitei vibrante de la secția de preparare a minereului de la Ocna Mureș, cu ochiuri de 16x120 mm, au fost instalate două transformatoare de 440/7 V, cu o putere de 19 KVA fiecare.

Se încălzesc numai primele 2/3 ale sitei dinspre intrarea minereului pînă la temperatura de 75-85°C, astfel încît timpul de contact între materialul umed și vergelele fierbinți ale rețelei este foarte scurt. Datorită încălzirii, masa lipicioasă a materialului umed nu aderă în timpul

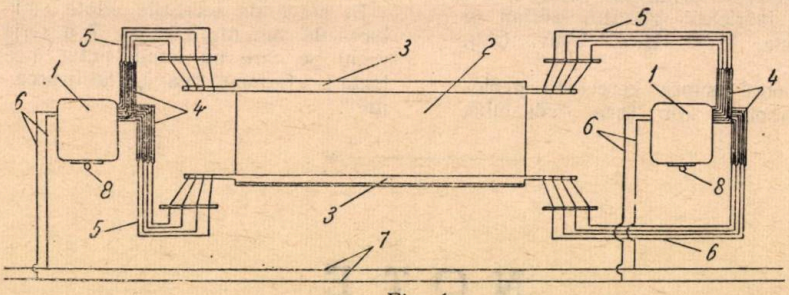


Fig. 1

1 — transformatoare; *2* — ciur vibrant; *3* — șine (bare); *4* — ieșirea conductorilor de la bobina secundară; *5* — conductori de curent de joasă tensiune; *6* — intrarea curentului de înaltă tensiune (440 V); *7* — linia de curent alternativ (440 V); *8* — regulator al curentului.

Schema electrică este dată în fig. 1.

După cum se vede din schemă, pentru încălzirea vergelelor sitei, curentul electric este condus din ambele părți ale sitei prin două bare de cupru, de care se sudează vergelele transversale, pentru a asigura o distribuție uniformă a curentului electric pe toată suprafața sitei.

Pentru încălzirea unei site din oțel antiacid cu dimensiunile 1,5x7,2 m cu ochiuri de 16x120 ciuruirii la vergelele sitei, producîndu-se o autocurățire a lor în timpul funcționării.

In cazul lipirii materialului pe vergelele sitei, se formează în jurul lor un strat izolator care împiedică răcirea și în felul acesta temperatura crește mult, stratul lipit se usucă și crapă, sfărîmîndu-se cu ușurință, mai ales prin acțiunea bucăților dure de minereu ce sînt mișcate pe sită.

Ing. Ion Vasilescu

Din experienţa U. R. S. S.

LUCRĂRI DE INNOROIRE IN MINELE DE CĂRBUNI*)

La unele mine de cărbuni în care s-au declarat focuri subterane, sau în care se caută a se preveni ivirea unor asemenea focuri, s-au aplicat lucrări de înnoroire sau de înnămolire dovedite eficace.

Materialul necesar pentru înnoroire se obţine din exploatarea unor cariere de argilă prin hidromecanizare complexă, iar transportul noroiului în mină se face cu conducte subterane.

Introducerea noroiului în galeria minei se poate face şi prin sondele săpate de la suprafaţă.

Roca după abatarea ei în carierele locale sau în cele centrale, este trecută în instalaţia de amestecare specială, sau este supusă prin mijloace mecanice unei afînări prealabile. Transportul materialului se execută fără presiune, dacă relieful terenului dintre carieră şi suprafaţa minei permite aceasta, sau prin presiune cu ajutorul pompelor şi conductelor de transportat noroi la sonda prin care se face înnămolirea. Transportul se mai face cu presiune folosind pompele de noroi, conductele de suprafaţă şi cele subterane, fără a se mai executa sondaje.

Innămolirea prezintă şi dezavantajul prin introducerea unei cantităţi prea mari de apă în mină, apă ce trebuie evacuată după realizarea masivelor de noroi necesare. Acumularea apei în cantităţi mari în sectoarele de exploatare poate fi dăunătoare lucrărilor curente din galerii.

Innămolirea este aplicată în mod satisfăcător în minele de minereuri metalice, unde sterilul din mină poate fi întrebuinţat în acest scop.

In minele metalifere din Ural, se foloseşte ca material de înnămolire argile, care însă trebuie să îndeplinească anumite condiţii spre a fi transformată în amestec cu apa în noroi uşor de transportat prin conducte. Astfel conţinutul în nisip al argilei nu trebuie să depăşească 25-30% din greutatea argilei uscate, greutate specifică 2.5-2.6, cifra de plasticitate 9-11 şi clasa de plasticitate 11%. Nu pot fi întrebuinţate pentru înnămolire argilele cu un conţinut de 40-50% nisip, sau care are un procent mare de bucăţi sau fracţii de dimensiuni mai mari, deşi conţin nisip sub 20%.

Exploatarea carierii de argilă pentru minele de cărbuni ca şi pentru minele metalifere, se face cu ajutorul unor excavatoare, cu apă, iar transportul la silozuri de recepţie, cu ajutorul unor camioane basculante. Argila descărcată pe grătarul silozului este transportată la instalaţia de amestecare cu ajutorul unui transportor cu bandă. Amestecul este format dintr-un cilindru în care se roteşte un ax cu palete.

O instalaţie de înnoroire are o productivitate de 750-800 m³/24 h. Consistenţa noroiului se reglează prin variaţia cantităţii de apă şi steril introdusă în amestecător, volumul de apă fiind măsurat cu ajutorul contoarelor, iar al argilei după numărul camioanelor basculante descărcate, sau după volumul ce a fost extras din carieră.

Pregătirea noroiului în instalaţiile de amestecare se face în condiţii mai avantajoase pentru minele metalifere decît pentru minele de cărbuni, întrucît se foloseşte sterilul ca material în acest scop. Consumul de apă este mai redus, procesul de înnămolire este mai simplu datorită uşurinţei de a regla consistenţa noroiului.

In scopul îmbunătăţirii procesului tehnologic în lucrările de înnămolire, se aplică automatizarea operaţiilor la staţiile de pompare, la hidromonitoare, precum şi reglarea transportului hidraulic al sterilului.

Ing. E. F.

*) Prelucrare după articolul ing. G. A. Murov, B. K. Sereda şi L. S. Sudakovici: *„Problema tehnologiei lucrărilor de înnămolire în minele de cărbuni"*, din revista *Ugoli*, nr. 8/1954.

Din ţările de democraţie populară

SECURITATEA SUSŢINERII LUCRĂRILOR MINIERE IN MINELE DIN REPUBLICA POPULARĂ POLONĂ

Statisticile miniere poloneze arată că 83% din accidentele ce au loc în industria cărbunelui se produc în subteran şi numai 12% la suprafaţă. Aceleaşi statistici subliniază că accidentele datorite surpării rocilor şi cărbunelui în fronturile de lucru reprezintă circa 35% din totalul accidentelor din subteran, fiind cele mai periculoase. Cel mai redus procent de accidente se constată la lucrările în galerii, iar cel mai mare număr în abatajele cu front lung, unde minerii socotindu-se mai asiguraţi decît în abatajele cameră, întîrzie lucrările de susţinere şi cele de coptu-rire. In abatajele cu front lung cu rambleiaj hidraulic, numărul de accidente este mai mic decît la abatajele cu front lung şi prăbuşire şi decît în abatajele cu front lung şi rambleiaj uscat.

In lucrările de reconstrucţie a galeriilor, în special a celor de aeraj, accidentele se produc mai mult din lipsa de susţinere corectă şi reprezintă circa 21,5% din total.

Susţinerea tardivă în galerii provoacă accidente din cauza descoperirii unei suprafeţe prea mari din tavan. Alte accidente sînt provocate la încrucişarea galeriilor şi abatajelor în care înaintarea se face pe întregul front precum şi în abatajele-cameră înalte.

De multe ori se întîrzie montarea susținerii cînd tavanul fiind socotit solid, rămîne descoperit pe un spațiu mare sau este susținut provizoriu prin grinzi încrucișate. Accidente se mai produc și în timpul montării susținerii, dacă tavanul și pereții nu sînt cercetați în prealabil. In consecință în minele poloneze se iau măsuri imediate pentru susținerea provizorie și pentru construirea rapidă a susținerii definitive mai ales în cazul prezenței apei în front care poate provoca desprinderea rocii sau a stratului de cărbune. In aceste mine se dă o atenție specială susținerii metalice care trebuie solid executată, atunci cînd se lucrează în straturi care provoacă lovituri de tavan.

Susținerea și copturirea se execută în abatajele cameră la timp. Se dă o atenție specială blocurilor de cărbune fisurate din pereți, care pot provoca surpări bruște de cărbuni. Aceste blocuri sînt susținute prin stîlpi legați de grinzile de tavan, mai ales cînd se lucrează în camere înalte sau cînd pereții nu se pot menține vertical. Tot în aceste mine, susținerea tavanului descoperit dintr-un abataj cameră vecin cu o cameră răpită, se execută imediat, cu mare grijă și cît mai perfect.

In excavații, locul excavat nu este totdeauna susținut dacă roca este compactă și solidă. In rocile slabe însă, excavațiile sînt imediat susținute pentru ca rocile să nu se prăbușească. Se ține seama de faptul că rocile care se află deasupra excavațiilor, dacă sînt plastice produc încovoierea treptată a tavanului, bombarea vetrei la care se adaugă și presiunea laterală.

In cazul cînd în tavan se întîlnește un șist marnos plastic, se lasă totdeauna un mic strat de cărbune care ajută susținerea normală. Pentru aceste susțineri, în minele poloneze se întrebuințează ca material, lemnul, oțelul, zidăria și combinații mixte.

Lemnul folosit este de pin, brad alb sau molid, iar forma cea mai obișnuită a susținerii este aceea a unor cadre formate din o grindă de tavan și de doi stîlpi de susținere.

Pentru susținerea metalică se folosește oțelul cu profil laminat în dublu T sau în U, sau uneori șine de cale ferată. Susținerea mixtă din lemn și din oțel este adesea folosită pentru că asemenea susțineri întrunesc avantajele lemnului și ale metalului.

Susținerea de piatră se folosește mai rar fiind mai scumpă. Ea este însă foarte durabilă, are o suprafață netedă fiind astfel folosită în minele unde o susținere rezistentă de lungă durată este necesară. Se folosesc mai mult pietre artificiale (cărămidă, beton simplu sau beton armat) pentru că pietrele naturale (granit, bazalt, dolomit) sînt mai scumpe. Susținerea mixtă din zidărie și din oțel este folosită pentru bolțile unor mine. Cea mai des întrebuințată ca susținere din piatră, este cea de beton, avînd rezistență mare și ocupînd în mină un spațiu mai redus.

In minele poloneze se lucrează aplicîndu-se două sisteme de abataj: 1) abataj cameră (sistem silezian); 2) abataj cu front lung, în care susținerea metalică se aplică dacă tavanul este compus din straturi subțiri din gresie sau din șisturi slabe care se desprind parțial. Susținerea de lemn este folosită în cazul rocilor tari, compacte, cu tendințe de încovoiere.

Ing. E. F.

Din activitatea întreprinderilor

HAVEZA GTK-35 LA SORECANI

La I. C. Sorecani, mina Ticu, începînd cu luna iunie 1954 a fost introdusă în abataj frontal, stratul Francisc, haveza sovietică GTK-35.

Deși la început din cauza condițiilor nefavorabile de zăcămînt precum și a personalului neîncrezător în obținerea rezultatelor bune, haveza nu a dat rezultatele dorite, totuși prin perseverența conducerii minei Ticu și a întreprinderii, după șase luni de zile, în cursul lunii decembrie, s-a ajuns la situația de a utiliza două haveze (în două abataje frontale, obținînd un rezultat pe deplin satisfăcător).

Astfel s-a realizat la unul din abataje un randament de 2,131 t/post, iar la celălalt 1,689 t/post mărind prin aceasta randamentul total al abatajelor frontale de la 1,400 t/post la 1,809 t/post.

Greutățile mari la introducerea havezei s-au datorat și faptului că înălțimea havezei este de 31 cm, iar grosimea stratului Francisc variază între 35 și 40 cm, iar manevra și instructajul havatorului s-au executat foarte greu.

In situația de față, muncitorii din mina Ticu urmăresc îndeaproape rezultatele havezei și s-au obișnuit în așa fel cu această mașină, încît la sfîrșitul lunii ianuarie 1955, mina Ticu a cerut a treia haveză GTK-35 de la D.G.C.-Buc.

Ing. Gh. Gilă

Conferința: „Clasificarea rocilor în legătură cu normarea tehnică în minerit"

Soluționarea, în mod științific a problemei clasificării rocilor, pe bază de criterii unitare și în condițiile mineritului din țara noastră, trebuie să constituie una din preocupările principale ale oamenilor de știință și tehnicienilor noștri.

Sistemul de clasificare propus trebuie să pună în evidență, cît mai precis, proprietățile fizico-mecanice ale rocilor și substanțelor minerale utile, care determină comportarea rocilor la perforare și împușcare, influențînd asupra productivității muncii și consumului de materiale, respectiv asupra vitezei de înaintare și a prețului de cost.

Cunoașterea modului de comportare a diferitelor roci în operația de perforare și împușcare va îngădui să se facă o alegere justă și deci o rațională exploatare a utilajelor miniere respective, precum și o stabilire justă a normelor tehnice de producție și a normelor de consum.

Necesitatea stabilirii unei clasificări sistematice și științifice a rocilor, în legătură cu normarea tehnică în minerit, devine din ce în ce mai importantă și mai de actualitate dacă se ia în considerare volumul mereu crescînd al excavațiunilor subterane ce este cerut de dezvoltarea continuă a mineritului din țara noastră.

Pînă în prezent ne lipsește o astfel de clasificare. Cele cîteva sisteme ce se găsesc aplicate în țara noastră, prezentînd serioase lipsuri, nu corespund nevoilor de normare tehnică.

Problema stabilirii unei clasificări științifice a rocilor, în condițiile mineritului din țara noastră, a preocupat și pînă acum într-o oarecare măsură organele de stat interesate, precum și institutele de cercetări de specialitate.

Secția Mine de pe lîngă Consiliul Central A.S.I.T. apreciind importanța problemei, a organizat o conferință cu tema: „Clasificarea rorilor în legătură cu normarea tehnică în minerit", conferință ținută de tov. ing. D. Lubenescu, în ziua de 11 ianuarie a.c., în sala Filialei A.S.I.T., din str. Mihail Eminescu nr. 8.

După ce arată importanța stabilirii unei clasificări sistematice și științifice a rocilor pentru o justă normare tehnică în minerit, conferențiarul, în mod critic, face o prezentare succintă a sistemelor de clasificare mai importante cunoscute în U.R.S.S.: ing. Lares, prof. M. M. Protodiakonov, prof. A. F. Suhanov, Ghiredmet, Ghiprotvetmet și clasificarea unitară a Academiei U.R.S.S.

Inafară de aceste sisteme, care au avut sau au un rol pozitiv și care s-au bucurat de o largă răspîndire și popularitate, în U.R.S.S. mai există încă o serie de alte clasificări avînd un caracter restrîns la un sector, regiune sau chiar la o exploatare minieră, servind pentru elaborarea normelor de producție respective.

Apoi, conferențiarul examinează, în mod critic, situația din țara noastră în problema clasificării rocilor pentru scopurile de normare în mineritul nostru metalifer și carbonifer, arătînd că ne lipsește o clasificare științifică a rocilor, întocmită prin criterii unitare.

Conferința a fost audiată de mulți ingineri și tehnicieni din ministerele interesate, din institutele de specialitate și din institutele de învățămînt superior, care au subliniat importanța problemei expuse prin participarea lor la discuții.

Oamenilor de știință, inginerilor și tehnicienilor din țara noastră le revine sarcina de a rezolva, cît mai neîntîrziat problema clasificării științifice a rocilor și a substanțelor minerale utile, pe bază de criterii unitare, în condițiile specifice ale mineritului din R.P.R. In rezolvarea acestei sarcini, aceștia au deosebitul avantaj de a se putea folosi de tehnica și experiența sovietică în acest domeniu. In acest mod, ei vor contribui la progresul mineritului din țara noastră.

DOCUMENTARE TEHNICĂ

G. D. LIDIN, I. L. ETTINGER, E. S. ZUPAHINA, L. I. SAZONOV: **Determinarea vitezei de degajare a gazelor ca metodă de descoperire în stratele de cărbune a zonelor periculoase în ceea ce privește erupțiile**, Ugolî, nr. 12/1954, pag. 21—24.

La cercetarea influenței naturii geologice a stratului și a structurii cărbunelui asupra erupțiilor instantanee de cărbune și gaz s-a stabilit că cărbunii, periculoși și nepericuloși în ceea ce privesc erupțiile instantanee nu se deosebesc între ei în privința mărimii capacității gazoase, dar se deosebesc între ei în privința vitezei de degajare a gazelor. Prin urmare, sistemul cărbune-gaz trebuie studiat atît în starea lui de echilibru cît și în cazul echilibrului deranjat.

Acest principiu a servit ca bază pentru elaborarea metodei de descoperire în stratele de cărbuni ale zonelor periculoase în ceea ce privesc erupțiile.

I. L. Ettinger și E. S. Zupahina au propus o metodă simplă de cercetare a cărbunilor, care se bazează pe măsurarea vitezei de degajare a metanului din cărbuni. Cărbunele se curăță în prealabil de gazul care se găsea înainte în el, iar apoi se satura artificial cu metan. Rezultatele măsurării vitezei de degajare, exprimată în unități convenționale ΔP. („indicii degajării gazelor"), au permis să se stabilească gradațiile pericolului potențial al cărbunilor din punctul de vedere al erupțiilor instantanee.

Pe baza lucrărilor executate într-o serie de mine ale anticlinalului Principal din regiunea Centrală a Donbasului au fost stabilite limitele aproximative ale pericolului cărbunelui în ceea ce privesc erupţiile instantanee de cărbune şi gaz în unităţi ΔP. După părerea autorilor în cazul lui $\Delta P = 5 - 10$ cărbunii nu sînt deloc periculoşi în această privinţă, în cazul lui $\Delta P = 10-20$ sînt ameninţaţi, în cazul lui $\Delta P = 20-25$ — periculoşi iar în cazul lui $\Delta P > 25$ foarte periculoşi.

FOTIADI şi LAVERGNE: **Cercetări de laborator asupra sfredelelor ciocanelor perforatoare în vederea măririi duratei lor de serviciu** (Recherches de laboratoire sur le fleurets de marteaux perforateurs en vue de l'augmentation de leur durée en service) Charbonnages de France, Note technique 11/53. 1953, august, 22 pag., 23 fig.

Oţelăriile franceze au întîmpinat dificultăţi în ceea ce priveşte punerea la punct a sfredelelor ciocanelor perforatoare din oţel aliat. Chiar sfredelele suedeze destul de renumite, sau mai precis, anumite loturi de tăişuri suedeze, sînt obiectul unor rupturi premature ce se produc la 10—15 cm de la guler. Formele de rupturi indică faptul că ruperea se datoreşte fenomenelor de oboseală. Autorul stabileşte programul de studii de laborator şi de mină, ce au de scop îmbunătăţirea diferitelor părţi ale sfredelelor actuale: tăiş, fixarea tăişului, bara şi manşonul.

Una din etapele acestui studiu este căutarea unei legături între rezultatele de laborator şi cele obţinute în mină. Pentru aceasta trebuie să se examineze influenţa diverşilor factori minieri, metalurgici şi mecanici care influenţează asupra sfredelului. Notînd toţi aceşti factori, se pot face încercări de laborator şi statistici bazate pe practică. Se poate astfel prevede, durata sfredelelor de aceiaşi secţiune, folosite în aceleaşi condiţiuni dar fabricate cu oţel de diferite calităţi.

J. D'ANSELM: **Impuşcarea cu millsecund** (Milisecundare adpalovani), Ruddy, nr. 7—8, 1954, pag. 191—195.

Se expun principiile împuşcării după metoda millsecund, indicîndu-se caracteristicile, avantajele şi neajunsurile metodei. Se dau date referitoare la experienţa cu aceastâ metodă de împuşcare în cariere şi mine. Se arată un exemplu de aplicare a acestei metode de împuşcare în minele de plumb.

A. WALKER: **Exploatarea straturilor învecinate. Efectele într-un nou front de abataj.** (Workings în adjacent seams. The effects upon new developonents), Colliery Guardian, 1953, 10 sept., pag. 317/320, 3 fig.

Se aminteşte teoria bolţii de presiune aplicată la frontul lung de abataj. Rezultă că dacă un front lung este oprit la un moment dat, se creiază la marginea golului o zonă de supraîncărcare de formă eliptică a cărei înălţime este dublul lăţimii, aceasta (lăţimea) fiind în funcţie de adîncime (şi putîndu-se determina cu relaţia: $1^m = \frac{3P}{20} + 18$ pentru adîncimi de 100—600 m).

Dacă mai tîrziu se trece la un alt strat sub o zonă supraîncărcată, sîntem expuşi la mari presiuni localizate într-o zonă a frontului de abataj. Trebuie luate măsuri de precauţiune prin întărirea susţinerii şi eventual să se ridice coaste de rambleu în loc de prăbuşire. Sînt citate două exemple din practică. Dacă mai multe straturi sînt în acelaşi caz, trebuie să se traseze zonele periculoase create de fiecare din ele.

Captarea grisuului (Methane drainage), Colliery Guardian, 1953, 17 septembrie, pag. 376.

La o mină din Anglia se captează grisuul din două straturi. Grisuul este extras sub propria sa presiune de 3,5—4 kg/cm^2 şi conţine peste 95% metan pur. Peste 50% din grisuul degajat este astfel eliminat şi exploatarea cărbunelui este mult uşurată. Incercările efectuate la alte mine au dus la concluzia că unele mine pot furniza peste 250 l/s gaz cu o putere calorifică de peste 9 000 cal/m^3.

FR. BRAULIK: **Instalaţie de transport cu screper cu două trolii** (Skrabakove zarizeni s dvaububnovym vratkem), Rudy, nr. 6 1954, pag. 164—167.

După ce se arată avantajele transportului cu screper la exploatarea zăcămintelor de minereuri se dau caracteristicile troliilor — capacitatea cupei 0,4—0,6 m^3, viteza 1,25 şi 1,77 m/s — se indică avantajele şi neajunsurile acţionării pneumatice şi electrice. Se descrie modul de funcţionare al screperului şi se dau exemple de aplicare în diverse condiţii.

R. K. VAPIL: **Evacuarea materialului abatat din rostogoluri** (Vysypky pro balvanity material), Rudy, nr. 7—8, 1954, pag. 180—190.

Se arată diferenţa dintre caracteristicile materialului afînat şi cel grosier, dîndu-se relaţii asupra mişcării primare şi secundare. Se expun neajunsurile dispozitivelor de evacuare cu pîlnie şi datele de calcul ale secţiunii gurilor de descărcare a rostogolurilor. După ce se indică modul în care se formează bolţile, se arată căile de rezolvare a gurilor de descărcare: curba de evacuare; înclinarea, profilul jghiabului şi construcţia rostogolului.

XXX: **Captarea grisuului la mina Haig (Methane drainage at Haig Colliery)**, Colliery Guardian, 1953, 24 septembrie, pag. 377/384, 6 fig.

Straturile din regiunea Whitehoven sînt foarte grizutoase. Captarea grisuului a fost încercată încă din 1733. Importanţa problemei se datoreşte faptul că pentru fiecare tonă de cărbune extras trebuie să introducă 10 tone de aer pentru a reduce conţinutul de metan în aer la 1%. Captarea grisuului a redus la jumătate conţinutul de metan din aer. S-a constatat că emanaţia maximă de grisu se produce la 90 m de frontul de abataj. Debitul mediu obţinut este de 0,5 m^3/s metan pur. Durata de serviciu a unei sondaj este foarte diferită: unele sondaje au furnizat în 30 luni de funcţionare 2,8 milioane m^3 gaz ceea ce corespunde ca echivalent caloric la 4 000 t cărbuni. Gazele captate sînt folosite la iluminat şi încălzit. Trebuie însă să se ia măsuri speciale pentru a evita întoarcerea flacării în mină.

Sondajele se forează în galeriile laterale frontului lung, la 60° faţă de orizontală şi la 18—54 m distanţă între ele, lungimea sondajului fiind de circa 30—60 m în diametru de 115 mm pe primii 9 metri şi 65 mm în rest.

M. P. DAVIDOV, I. Z. ZASLOVSKI, A. S. ZORI: 150 metri puţ finisat pe lună Mehanizaţia Trudoiomkih i tiajolîh Rabot, nr. 8/1954, pag. 17—20.

In ultimul timp constructorii de mine din combinatul Stalişahtostroi (Donbass) şi a trustului Stalinsatoprohodka specializat în săparea şi susţinerea puţurilor verticale, au realizat o mărire însemnată a ritmului lucrărilor de săpare. La mina „Ignatievskaia" în martie 1954 un puţ cu skip a fost săpat cu o viteză de 120,6 m, iar în august un puţ cu colivii — cu o viteză de 140,1 m. La mina „Scegolovka-Glubokaia" în august 1954 un puţ de aeraj a fost săpat cu o viteză de 121,1 m. In septembrie la mina „Budionnovskaia — Vostocinaia" s-au săpat 150 m puţ de aeraj.

Mărirea productivităţii extracţiei pe calea măririi capacităţii chiblelor şi a perfecţionării descărcărilor la suprafaţă a permis ca pentru prima oară într-un puţ cu un diametru de 5,5 m să funcţioneze concomitent două încărcătoare pneumatice BC-1. Asupra fiecăruia din ele reveneau 12 m^2 de suprafaţă de front.

La baza îmbunătăţirii lucrărilor de perforare — împuşcare s-a adoptat întrebuinţarea unei monografii unice,

a găurilor cu un diametru mărit, a dinamitei 62% rezistență la îngheț, iar ca material de buraj, a zgurei granulate.

Susținerea definitivă se execută în trei schimburi cu boltari de beton cu dimensiuni 180 x 180 x 380 mm.

Pentru evacuarea apei din puț s-a întrebuințat aerliftul.

Numărul de oameni-schimburi cheltuiți pentru săpare a fost 1328; numărul de zile consumate pentru susținere — 26; numărul oameni-schimburi cheltuite pentru susținere — 689, productivitatea muncii unui săpător de front pe post 2,44 m³ de rocă în masiv. Depășirea normelor de producție a fost următoarea: 124,7% la zidărie — 110,3% iar pe puț în întregime 120,2%. Normativul săpării a fost îndeplinit cu 500%.

I. I. SEMKIN: **Folosirea mașinii de încărcat PMU-1 la săparea lucrărilor înclinate** Mehanizația trudoimkih i tiajolih rabot, nr. 8/1954, pag. 12—14.

Destinată pentru săparea planelor înclinate de transport noua mașină de încărcat PMU-1 în complex cu transportorul telescopic LKT-32, este înzestrată, după cum arată datele statistice și de cronometraj, cu un mare randament, mărind viteza de săpare a principalelor lucrări miniere și permite să se realizeze deschiderea rapidă de noi orizonturi.

Evacuarea rapidă a rocii cu mașina PMU-1 este condiționată de funcționarea combinată a organului de încărcare, al transportoarelor cu raclete, precum și a transportorului telescopic LKT-32 care încarcă cărbunele sau roca pe un transportor cu bandă fix.

Particularitatea constructivă a transportorului LKT-32 constă în partea lui telescopică a cărei prezență permite să se lungească relativ ușor transportorul după înaintarea frontului. Caracterul de telescop al transportorului LKT-32 permite să se reducă considerabil cheltuielile de timp pentru lungirea lui și reduce timpul total al ciclului de săpare. Prezența unei linii continui de transportoare mărește apreciabil ritmul de săpare a lucrărilor înclinate în comparație cu cele realizate în cadrul transportului cu vagonetele.

La mina Nr. 25 bis „Zapadnaia" din trestul Rostovșahtostroi la săparea unui plan înclinat cu un unghi de înclinare de 19° a fost întrebuințată pentru evacuarea cărbunelui și rocii, mașina PMU-1 fără transportorul telescopic. Masa de roci se încarcă cu mașina PMU-1 direct în vagonete cu o capacitate de 1 m³.

RYSKA S. — KUDELA: **Săparea puțurilor cu injectare concomitentă** (Hlaubeni jam za saucasne injeketace), Uhli, nr. 10, 1954, pag. 308—312.

După o scurtă explicare a legilor de mișcare a apelor subterane, se analizează problemele asecării formațiilor acvifere, săparea puțurilor prin aceste formații, măsurile pentru reducerea debitului de apă în frontul de săpare. Se face apoi o prezentare a propunerii originale a autorilor de injectare concomitentă cu săparea și se arată avantajele acestei propuneri.

J. PECKE: **Săparea galeriilor transversale în zonele gazeifere ale minei Sofia din bazinul Ostrava** (Rozeni prekopie v plynonosrych pasmechne dale Zofie v OKR), Uhli, nr. 10, 1954, pag. 313—315.

Se descrie experiența cîștigată în timpul săpării galeriilor transversale în zonele gazeifere. Se arată metode de degazeificare folosite cu această ocazie și rezultatele obținute.

B. STEPAN: **Căruciorul de perforare VVM-Manda** (Vrtaci vuz VVM-Manda), Rudy nr. 6, 1954, pag. 162-164

Căruciorul de perforare VVM-Manda este un cărucior ușor cu o coloană verticală pe care se pot monta trei coloane orizontale ce servesc atît la fixarea căruciorului, ele înfigîndu-se în pereții galeriei, cît și la susținerea utilajului de perforare format din 6 perforatoare. Căruciorul cîntărește montat 800 kg și are o lățime de 650 mm la deplasare și 1900 mm la montare, înălțimea maximă fiind de 1950—3100 mm. Se poate folosi în galerii de 1,9×1,95 și 3,1×4,0 m². Coloanele de fixare orizontale se extind cu ulei sub presiunea de 6—40 at, uleiul obținîndu-se din butelii montate pe cărucior. Căruciorul este dotat cu împingătoare telescopice pneumatice.

N. F. GRIGORENKO, V. F. MILAȘOVSKI: **O metodă rapidă de determinare a umidității combustibilului solid** Ugoli, nr. 12/1954, pag. 31—32.

Determinarea umidității după metoda lui K. N. Cijova se face cu un aparat care constă din două plăci metalice masive (de aluminiu, fontă sau oțel) consolidate între ele prin articulații pentru reglarea distanței. Plăcile se încălzesc cu ajutorul unor aparate electrotermice plane, amplasate în partea lor exterioară. Pentru măsurarea temperaturii suprafețelor care încălzesc, în plăcile inferioară și superioară există lăcașuri cilindrice speciale cu o adîncime de aproximativ 9 cm în care se pun termometre chimice obișnuite. Partea din termometru care iese în afară este acoperită cu un toc metalic cu orificii prin care se poate observa scara termometrului. Dimensiunile plăcilor de încălzire sînt calculate pentru efectuarea concomitentă a două determinări paralele.

Umiditatea materialului se determină în felul următor. Proba substanței analizate cu o greutate de aproximativ 5 g, luată pe un cîntar tehnico-chimic se pune într-un pachet executat din hîrtie de ziar, după ce în prealabil a fost uscat în aparat. Durata deshidratării materialului variază între 3—8 minute (în funcție de proprietățiile, de procentul de umiditate etc.).

T. LASKOWSKII: **Influența progreselor efectuate în preparare asupra reducerii pierderilor de cărbune și asupra folosirii lui raționale** (Wplyw postepu w pyzerobce mechanicznej na zmniejszenie strat substancji weglowoy i racjonalne wykorzystanie wegla podazas jiga zuzycia), Przeglad Gorniczy, nr. 6/1954, pag. 107—206.

Se analizează pierderile de cărbune datorate unei sortări necorespunzătoare și unei spălări insuficiente. Se atrage atenția asupra necesității de a separa nisipul din cărbunele praf ce provine din abatajele exploatate cu rambleu hidraulic. Se prezintă în continuare propunerile făcute la Primul Congres de preparare mecanică din 4—5. XI. 1953. 1. Elaborarea unei metode practice pentru aprecierea exploatării minelor ținîndu-se seama de indicii calitativi. 2. Mărirea investițiilor și a vitezei de construire a uzinelor de preparare și a instalațiilor de flotație pentru șlam și praf de cărbune .3. Construirea de uzine de preparare cu lichide grele folosindu-se materiale de îngreunare indigene. 4. Cercetarea sorturilor de cărbuni cocsificabili. 5. Lărgirea cercetărilor în vederea folosirii deșeurilor de la spălătoriile de cărbuni. 6. Înființarea unui laborator pentru cercetarea prototipurilor poloneze de utilaj de preparare.

Z. DOSKAR ȘI KUBLIN Z.: **Perspectivele preparării minereurilor în R. Cehoslovacă** (Vyhledy rudneho vyzkumu v CSR), Rudy, nr. 6, 1954, pag. 156—158.

După ce se face un istoric al dezvoltării preparării minereurilor în Cehoslovacia, se arată problemele principale ale preparării și problemele puse flotației, metodei magnetice umede de separare, metodelor gravitaționale. Se indică modul în care se pot combina aceste metode.

KOLOR ȘI SMDELOR: **Agenții de flotare în practica preparării minereurilor**, Rudy, nr. 7—8/1954, pag. 199-207.

Se arată care sînt reactivii de flotație. Preparatele pe bază de fosfor, sulf bivalent, pe baza de azot trivalent preparate cu sulf și fosfor, preparate combinate. Influența reactivului folosit la flotație asupra suprafeței minereului. Metode de intensificare a flotației.

HOHLOVKIN D. M.: **Pompe de adîncime pentru evacuarea apei şi alimentare cu apă,** Ugletehizdat, Moscova, 1954.

Cartea este consacrată descrierii construcţiilor instalaţiilor de pompare de la adîncime. Se descriu caracteristicile tehnice principale ale instalaţiilor de pompare de la adîncime, fabricate în U.R.S.S. şi indicaţii cu privire la montajul şi exploatarea lor.

In noua ediţie, se indică date cu privire la pompe de adîncime, instalaţiile de pompare pentru evacuarea apelor, înzestrate cu pompe cu ac şi alte utilaje folosite pentru evacuarea apelor de la adîncime, folosite de industria U.R.S.S. în cursul ultimilor ani.

Se dau exemple de folosire a instalaţiilor de pompare de la adîncime pentru evacuarea apelor în timpul construcţiilor minelor de cărbune şi carierelor, precum şi pentru alimentare cu apă.

Cartea se adresează personalului tehnico-inginerese.

SUDOPLATOV A. P., PARUSIMOV V. F. ş. a.: **Despre metodele de pregătire a cîmpurilor de exploatare la metoda cu rambleiere a stratelor apropiate cu înclinare mare din Cuzbass,** Lucrările Institutului de Mine, vol. I, Moscova 1954.

Se analizează condiţiile de exploatare a unui zăcămînt de cărbune, caracterizat prin prezenţa diferitelor complicaţii de ordin tectonic, ce duc la însemnate pierderi de cărbune în procesul de exploatare. Institutul de Mine, în cooperare cu alte institute de specialitate, a organizat o serie de cercetări ştiinţifice, pentru a găsi metodele şi sistemele perfecţionate de exploatare a stratelor cu căderi mari din Cuzbass şi pentru prevenirea şi combaterea incendiilor subterane.

Articolul cuprinde rezultatele cercetărilor în legătură cu problemele pregătirii cîmpurilor de exploatare în condiţiile exploatării cu rambleiere a straturilor apropiate cu căderi mari.

Se expune o nouă metodă de pregătire a cîmpurilor de exploatare, propusă de V. F. Parusimov, care cuprinde trei variante posibile :

1) pregătirea pentru exploatare a etajului superior ;

2) pregătirea celui de-al doilea etaj, lăsînd — sub galeriile de transport ale etajului superior un pilier de siguranţă ;

3) pregătirea pentru exploatare a celui de-al doilea etaj, cu efectuarea — sub etajul superior — a unei fişii din rambleu cimentat.

Se expune, pe scurt, tehnica executării variantelor propuse, cu indicarea materialelor tehnice necesare.

Metoda recomandată de pregătire a cîmpurilor de exploatare permite lichidarea pierderilor de cărbune în pilierii dintre etaje şi dintre sectoare, prelungirea cu aproximativ 1/6 a duratei de funcţionare a minelor, fără investiţii capitale suplimentare, sporirea securităţii împotriva izbucnirii incendiilor în timpul exploatării zăcămîntului, reducerea cheltuielilor de întreţinere a lucrărilor pregătitoare şi îmbunătăţirea aerajului în galerii.

Deşi pregătirea cîmpurilor de extracţie după noua metodă necesită cheltuieli suplimentare pentru construcţia izolaţiilor artificiale, totuşi calculele preliminare arată că metoda propusă de pregătire este nu numai raţională din punct de vedere tehnic, dar şi rentabilă din punct de vedere economic.

DZASOHOV A. H.: şi DZASOHOVA L. V.: **Aerajul minier şi metodele pentru controlul lui.** Metallurghizdat Moscova.

Cartea cuprinde două părţi : 1) aerajul minelor şi 2) metode de control al aerajului în mine.

In prima parte, se expun legile circulaţiei aerului în lucrările miniere, tipurile principale ale aerajului minelor, metode de alegere a ventilatoarelor, procedee de aeraj al galeriilor în fund de sac şi alte probleme, legate de aerajul minier.

Toate calculele sînt ilustrate prin exemple.

A doua parte este consacrată aparaturii de ventilaţie, regulilor manipulării şi verificării lor, precum şi metodele de control al aerajului, cu ajutorul aparaturii de control.

NITKEVICI E. A. şi MISIN N. V.: **Arderea deşeurilor de la prepararea mecanică a cărbunilor la instalaţiile de cazane.** (Sjiganie othodov ugleobogosceniia v kotelnîh ustanovkah), Ugletehizdat, Moscova, 1954, format 230x150 mm, 153 pag., 44 fig., **I.D.T., B-26466.**

Se caracterizează deşeurile provenite de la prepararea mecanică a cărbunilor, se descriu procedeele de ardere a lor în diferite focare pentru praf de cărbune, cu îndepărtarea zgurii lichide etc. şi se dau caracteristicile acestor focare. Se fac recomandări cu privire la modificarea cazanelor care întrebuinţează măruntul de antracit pentru a putea folosi cocsul industrial cum şi cu privire la măcinarea şi arderea cocsului industrial.

Cuprinsul : caracterizarea deşeurilor de la prepararea mecanică a cărbunilor şi pregătirea lor pentru a putea fi întrebuinţate la ardere ; combaterea dificultăţilor la transportul deşeurilor de la prepararea mecanică a cărbunilor ; arderea în straturi a cocsului industrial ; arderea deşeurilor la prepararea mecanică în focare cu mori cu bile pentru praf de cărbune ; trecerea cazanelor de la arderea măruntului de antracit la arderea cocsului industrial ; concluzii şi recomandări în privinţa măcinării şi a arderii cocsului industrial ; arderea deşeurilor de la prepararea mecanică a cărbunilor în focare cu sistem de îndepărtare a zgurii sub forma lichidă ; arderea deşeurilor de la prepararea mecanică a cărbunilor în focare cu mori cilindrice ; arderea deşeurilor de la prepararea mecanică a cărbunilor ; arderea deşeurilor cu conţinut mare de cenuşă, provenită de la prepararea mecanică a cărbunilor ; concluzii şi recomandări cu privire la măcinarea şi arderea cocsului industrial în agregate de cazane, utilate cu focare cu mori cilindrice.

Tovarăşii ingineri şi tehnicieni care doresc să-şi procure bibliografii pentru problemele de exploatare ce-i interesează, sînt rugaţi să trimită redacţiei „Revistei Minelor" titlul temelor pentru a li se completa bibliografia (N. R.).

„REVISTA MINELOR" organ al Asociaţiei Ştiinţifice a Inginerilor şi Tehnicienilor din R. P. R., al Ministerului Industriei Cărbunelui şi al Ministerului Industriei Metalurgice şi Construcţiilor de maşini. * Redacţia : Bucureşti, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu, Telefon: 4.66.68 şi 3.57.28 * Administraţia şi Casieria : Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. Abonamentele se primesc la toate oficiile poştale de la oraşe şi sate prin factorii poştali la secţiile raionale de Difuzare a Presei şi *sediul Redacţiei, din Str. Ioan Ghica nr. 3.* * Tarif pentru întreprinderi : lei 96 anua
Tarif pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri : lei 30 anual; Preţul unui exemplar: lei 5.

I. P. 2. — c. 1880

INGINERI, TEHNICIENI, CERCETĂTORI, PROIECTANȚI!

abonați-vă pe anul 1955 la revistele tehnice:

„Revista de Chimie"

„Industria Construcțiilor și a Materialelor de Construcții"

„Revista Minelor"

„Petrol și Gaze"

„Revista Pădurilor"

„Industria lemnului, celulozei și hîrtiei"

„Industria Textilă"

„Industria Ușoară"

„Revista Transporturilor"

„Electrotehnica"

„Energetica și Hidrotehnica"

Abonamentele se primesc la toate oficiile poștale, prin factorii poștali, la secțiile raionale de Difuzare a Presei și LA SEDIUL REDACȚIEI, *str. Ioan Ghica nr. 3, Etaj. I. Tel. 3.57.28.*

Lei 5

Intreprinderea Poligrafică Nr. 2, str. Brezoianu nr. 23-25, București — c. 1880

E 1433
9

KAT

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI METALURGICE ȘI CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - CAMBIO

4

1955
EDITURA TEHNICĂ

Aprilie
1955
Anul VI.
Nr. 4

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI METALURGICE ȘI CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

Redacția: București • Str. Ion Ghica 3 • Telefon 4.66.68, 3.57.28 și 3.07.30

CUPRINSUL

Pag.

D. LUBENESCU: Clasificarea rocilor în legătură cu normarea tehnică 113

R. VLĂDOIANU: Posibilitățile de extindere a folosirii combinelor „Donbass" în minele de cărbuni din R.P.R. 123

G. JITIANU și C. PERȘUNARU: Procesul static de dizolvare a sării din masive de către apa dulce 127

N. JUGUREANU: Studiul aerajului unei mine de cărbune adînci 133

DIN ACTIVITATEA INTREPRINDERILOR

V. DINU: Instalații de semnalizare la Preparația Petrila 139

DIN EXPERIENȚA U.R.S.S.

I. VASILESCU: Protejarea conductelor metalice de acțiunea apelor acide de mină. — Semnalizator al prezenței fierului pe benzile rulante 142

DIN ȚĂRILE DE DEMOCRAȚIE POPULARĂ

* * * O invenție importantă în R. P. Ungară: mangal de bocșe din lignit 143

* * * Instalație pentru stropirea cu lapte de var a vagoanelor încărcate 143

* * * Cîntărirea din mers a vagoanelor de cale ferată 143

DOCUMENTARE TEHNICĂ 144

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Д. ЛУБЕНЕСКУ: Классификация пород в связи с техническим нормированием в горном деле 113

Р. ВЛАДОЯНУ: Возможности расширения использования комбайнов „Донбасс" в Румынских угольных шахтах 123

Г. ЖИТЬЯНУ и К. ПЕРШУНАРУ: Процесс статического растворения соли в массивах пресной водой 127

Н. ЖУГУРЯНУ: Исследование вентиляции глубокой угольной шахты 133

ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

В. ДИНУ: Сигнализационные установки на обогатительном заводе Петрила 139

ИЗ ОПЫТ СССР

И. ВАСИЛЕСКУ: Защита металлических трубопроводов против влияния шахтных кислотных вод — Сигнализатор наличия железа на конвеерах 142

ИЗОПЫТА СТРАН НАРОДНОЙ ДЕМОКРАТИИ

* * *: Важное изобретение в Венгерской Народной Республике: древесный уголь из лигнита 143

* * *: Установка для опрыскивания известковым молоком нагруженных вагонов . . 143

* * *: Взвешивание на ходу железнодорожных вагонов. 143

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ 144

Clișeul de pe copertă: Aflorimentul masivului de sare de la Slănic, Regiunea Ploești.

REVISTA MINELOR
Anul VI ● Nr. 4 ● Aprilie 1955

1482 Ba' 10/55
LEFORDITVA
Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

Clasificarea rocilor în legătură cu normarea tehnică în minerit

Conf. ing. D. Lubenescu
Laureat al Premiului de Stat

Complexul lucrărilor miniere de abataj (înaintare sau de exploatare) are ca scop detașarea rocilor sau substanței minerale utile din masiv, în bucăți cu dimensiuni potrivite pentru încărcare și transport.

Lucrările miniere de abataj pot fi manuale sau mecanizate. Se știe că lucrările manuale de abataj pot fi executate cu lopata, tîrnăcopul, dalta și ciocanul, iar cele mecanizate, cu ciocane de abataj, excavatoare, haveze, combine, sau cu perforatoare și explozivi.

Operația de abataj a substanței minerale utile sau a rocii cu perforare și împușcare reprezintă în mineritul modern operația cea mai importantă din procesul de producție.

Perforarea găurilor de mină este operația care necesită un volum mare de muncă, în special la roci tari și foarte tari. Pentru unele roci este necesar, de exemplu, pînă la 8 m de găuri de mină la 1 m³ excavat, iar viteza de perforare în astfel de roci este deabia de 10—12 mm/min. Dacă ne gîndim la zeci de mii de m³ ce se abatează zilnic în minele noastre, ne dăm seama de importanța lucrărilor de perforare.

Problema perforării și împușcării este strîns legată de cunoașterea proprietăților fizico-mecanice ale rocilor ca: structură și textură, duritate, tenacitate, fragilitate, elasticitate, stabilitate, modul în care se produce afînarea, porozitate și densitate, gradul de umiditate, gradul de alterare. Intregul complex al acestor proprietăți determină comportarea rocilor la perforare și la împușcare, influențînd asupra productivității muncii și consumului de materiale, respectiv, asupra vitezei de înaintare și a prețului de cost.

Cunoașterea modului de comportare a diferitelor roci în aplicarea unui anumit proces de producție minieră are o importanță practică deosebită, întrucît reprezintă o condiție necesară pentru alegerea și exploatarea rațională a utilajelor miniere, pentru stabilirea justă a normelor de producție și a normelor de consum, precum și pentru o justă stabilire a productivității muncii și a prețului de cost al producției.

In această situație devine necesară *clasificarea rocilor după tăria lor.*

Actualmente există numeroase sisteme de clasificare.

Clasificarea cea mai simplă, primitivă, folosită larg atunci cînd este vorba de a caracteriza o rocă în linii mari din punct de vedere al tăriei ei, împarte rocile în trei categorii: 1) tari; 2) mijlocii; 3) moi.

Este evident că o astfel de clasificare nu poate să ne servească pentru scopurile de normare tehnică.

O clasificare ce a fost propusă de prof. B.I. Bokii cu mulți ani în urmă și a avut o aplicare practică în minerit, împărțea rocile după criteriul exploatabilității, în cinci categorii:

1) dezagregate și curgătoare (nisip, turbă etc.);
2) moi (argilă, cretă);
3) fragile (gips, cărbune);
4) tari (calcare, șisturi etc.);
5) foarte tari (cuarțite, granite etc.).

Dacă o asemenea clasificare poate fi utilă pentru alegerea procedeului de abataj, ea rămîne nesatisfăcătoare pentru scopurile de normare, deoarece nu pune în evidență în mod precis proprietățile fizico-mecanice ale rocilor și substanțelor minerale utile și influența lor asupra proceselor de producție.

Clasificări analoage au fost introduse și folosite în trecut în mineritul din toate țările. Toate aceste clasificări nu au avut însă o bază științifică.

In anul 1812 apare scara de duritate a mineralelor concepută de Moos, cuprinzînd 10 categorii de duritate relativă considerînd duritatea talcului egală cu 1, iar duritatea diamantului egală cu 10. Cu ajutorul acestei scări se poate stabili prin calcul tăria relativă a oricărei roci, după duritatea componentelor sale

mineralogice. Astfel, de exemplu, se găsesc următorii indici de tărie:

Felul rocii	Tăria relativă	Conținut în SiO_2
marmoră	3,20	—
calcar	3,70	—
șist micaceu	5,20	—
andezit	6,17	62
dacit	6,35	69
granodiorit	6,40	70
granit	6,54	74
riolit	6,55	76
cvarțit	6,63	95

Se vede că tăria relativă a rocilor respective crește pe măsură ce crește conținutul de silice.

Dar nici clasificarea bazată pe tăria relativă nu poate fi folosită pentru rezolvarea problemelor concrete legate de exploatare, unde ne interesează un complex întreg de proprietăți fizico-mecanice pe care îl denumim *tăria* rocii, la operația de perforare, detașare etc., duritatea fiind termenul similar folosit pentru rocile monominerale și minerale.

Clasificările științifice ale rocilor după tăria lor, încep să apară abia atunci cînd la baza lor stau criterii concrete de: rezistență la perforare, rezistență la efectul forțelor mecanice exterioare (compresiune etc.), comportare față de efectul exploziilor; criterii de consum de energie necesară pentru perforarea unui anumit volum de gaură de mină și alte criterii de acest gen, care caracterizează comportarea rocilor la acțiunea forțelor exterioare, aplicate asupra lor în cursul operației de abataj.

Prezentarea unora dintre clasificările mai importante ale rocilor

Clasificarea Lares. Dintre mai multe clasificări pe baze științifice, vom menționa în primul rînd clasificarea cunoscută a lui Lares. Ing. Lares clasifică toate rocile și substanțele minerale utile în 13 categorii, luînd drept criterii de clasificare, următoarele:

1) lucrul mecanic necesar pentru perforarea a 1 m^3 de gaură de mină;

2) rezistența de rupere la compresiune;

3) rezistența de rupere la șoc;

4) consumul specific de explozivi de un anumit fel, în anumite condiții.

Următoarele trei exemple din tabela de clasificare a lui Lares, ilustrează indicii acestei clasificări (tab. 1).

Această clasificare deși are baze științifice, are dezavantajul că necesită determinări ce nu pot fi făcute în condiții ușoare la exploatare și de aceea nu a căpătat o răspîndire mare în practică.

Tabela 1

Categoria	Felul rocilor	Consum de energie pentru perforarea a 1 cm^3 gaură, kgm/cm^2	Rezistența de rupere la compresiune kg/cm^2	Rezistența la șoc kg/cm^2	Consum specific de explozivi, kg/m^3
II	Bazalte, andezite, diabazele cele mai tari și alte roci de acet gen...	155	2400	24	1,2
VIII	Șisturi foarte tari, calcar, gneiss	70	1200	12	0,6
XIII	Huilă . . .	10	200	2	0,1

Clasificarea Protodiakonov. (Manualul inginerului de mine, volumul III, secția XVII, pag. 2, tab. 1). Clasificarea propusă de prof. M.M.Protodiakonov în anul 1926, este prima clasificare științifică a rocilor în U.R.S.S. Prof. Protodiakonov împarte toate rocile, după tăria lor, în zece categorii numerotate I—X, iar categoriile III—VII au fiecare cîte o subcategorie, în total sînt deci 15 categorii de tărie.

Pentru fiecare categorie și subcategorie, Protodiakonov dă un coeficient de tărie relativă f, care caracterizează roca respectivă simultan din punctul de vedere al rezistenței la compresiune, al exploatabilității, al consumului de explozivi, al stabilității și al presiunii exercitate pe susținere. La baza clasificării sale, prof. Protodiakonov a pus presupunerea că o rocă, care este mai tare decît o altă rocă după un anumit criteriu (de exemplu perforare), va fi mai tare în același raport și după toate celelalte criterii.

Plecînd de la această ipoteză, prof. Protodiakonov consideră că determinarea coeficientului de tărie relativă se poate face prin diferite metode ca: 1) rezistența de rupere a rocii la compresiune; 2) lucrul mecanic necesar pentru perforarea a 1 m^3 de gaură de mină; 3) productivitatea la perforare; 4) consumul de explozivi pe 1 m^3 de rocă etc.

Metoda obișnuită de determinare a coeficientului f este aceea care se bazează pe rezistența de rupere la compresiune. Rezistența de rupere la compresiune $R_c = 100$ kg/cm^2, este considerată egală cu 1. Pentru orice rocă cu rezistența de rupere la compresiune R_c, coeficientul f va fi dat de relația

$$f = \frac{R_c}{100}.$$

Astfel, dacă o rocă granitică are o rezistență de rupere la compresiune $R_c = 1\,000$ kg/cm,^{2} coeficientul ei de tărie va fi:

$$f = \frac{1\,000}{100} = 10.$$

După teoria prof. Protodiakonov granitul cu $f = 10$ (rezistența de rupere la compresiune $R_c = 1\,000$ kg/cm²) va fi în toate privințele de 10 ori mai tare decît argila compactă care are $f = 1$ (rezistența de rupere $R_c = 100$ kg/cm²).

Ipoteza prof. Protodiakonov, deși se verifică în unele cazuri particulare, este în general discutabilă. In cazul exemplului cu argila și granitul, într-adevăr, după criteriul de comportare la perforare, granitul poate fi de 10 ori mai tare decît argila, însă comportarea unor argile compacte la efectul explozivilor este comparabilă cu aceea a granitului.

De altfel, chiar prof. Protodiakonov recomandă că la determinarea coeficientului f, trebuie luat în considerație — în afară de caracteristica petrografică — și starea fizică a rocii respective, luînd coeficienți f diferiți pentru perforare și împușcare; de exemplu, în cazul granitului fisurat, pentru perforare se va lua, ca și pentru granitul compact, $f = 10$, iar pentru împușcare, $f = 6—7$.

Teoria prof. Protodiakonov mai are și alte părți discutabile. In primul rînd, condițiile de rupere la compresiune a eșantioanelor în laborator (compresiunea mono-axială în mașina de încercat) nu corespund cu condițiile aplicării forțelor exterioare asupra rocii în cursul operației de abataj.

In al doilea rînd, se știe că rezistența de rupere la compresiune depinde în foarte mare măsură de forma și dimensiunile eșantionului. Mărind înălțimea acestuia (la aceeași secțiune), rezistența scade; mărind secțiunea, rezistența crește (de exemplu: la sare gemă, mărind secțiunea de la 5 x 5 la 20 x 20 cm², rezistența crește cu 150 — 190%). La toate acestea se adaugă și faptul că rezistența la rupere variază în funcție de direcția forței de compresiune față de stratificarea și față de orientarea cristalelor mineralelor care intră în compoziția rocii. Mai trebuie menționat și faptul că încercările de laborator se fac pentru compresiunea mono-axială, ori se știe că rezistența corpurilor solide de compresiune crește foarte mult, cînd compresiunea este poliaxială, (pe trei axe) — caz care ne interesează mult în condițiile practice miniere.

Dacă ținem seamă de cele arătate, ajungem la concluzia că coeficientul de tărie f al prof. Protodiakonov este un indice convențional care nu reflectă în mod just întregul complex al condițiilor fizico-mecanice ale rocilor, complex ce ne interesează din punctul de vedere al normelor cu motivare tehnică. Clasificarea prof. Protodiakonov a avut la timpul său un rol pozitiv; astăzi însă, deși se bucură încă de o largă răspîndire și popularitate — o găsim în toate lucrările de specialitate și în articole de reviste sovietice recente — această clasificare este depășită.

Clasificări noi. Intre anii 1928—1944, prof. A. F. Suhanov a elaborat principiile unor noi clasificări ale rocilor, corespunzînd condițiilor de producție minieră. Ideia prof. Suhanov și a altor cercetători care s-au ocupat de problema clasificării raționale a rocilor, este aceea că fiecărui proces de abataj al substanței minerale utile sau al rocii din masiv, îi corespund rezistențe diferite, care pot avea un rol principal la unele procese și un rol secundar la altele și vice-versa. Prof. Suhanov spune:

Citez: „...procesele de producție însișî servesc pentru determinarea tăriei rocilor și a substanțelor minerale utile. Mecanismele proceselor de producție sînt dispozitivele ideale pentru stabilirea caracteristicilor de tărie".

Ca urmare, s-au introdus noțiuni noi pentru caracterizarea proprietăților rocilor din punct de vedere al proceselor de producție minieră și anume:

— comportarea la perforare.
— comportarea la efectul explozivilor.
— comportarea la extragere din zăcămînt (abataj).

Comportarea la perforare (în rusește: „burimosti", ceea ce s-ar putea traduce prin „perforabilitate"), este proprietatea rocii de a se sfărîma (dezagrega) sub acțiunea forțelor exterioare, aplicate în procesul de perforare.

Comportarea la efectul explozivului (în rusește: „vzrîvaiemosti", intraductibil printr-un singur cuvînt), este proprietatea rocii de a se sfărîma sub acțiunea forțelor exterioare aplicate în procesul de împușcare.

Comportarea la extragerea din zăcămînt (în rusește: „dobîvaiemosti" — „exploatabilitate"), este proprietatea rocii de a se sfărîma sub acțiunea forțelor exterioare aplicate în procesul de abataj.

Indicele de comportare a rocii la perforare este lungimea de gaură de mină perforată în unitatea de timp (așa numită „viteză de perforare") și se exprimă de obicei în mm/min. Același indice se poate exprima prin timpul necesar pentru perforarea unui metru de gaură de mină. Cunoscînd viteza de perforare v mm/min, acest din urmă indice se va exprima prin:

$$\frac{1\,000}{v} \text{ min/m.}$$

Un alt indice strîns legat de comportarea rocii la perforare este indicele de consum de sfredele pe unitatea de lungime de gaură. Acest indice se exprimă în bucăți de sfredele (tăișuri) consumate pentru a perfora un metru de gaură.

Indicii de mai sus se stabilesc pentru condițiile bine definite ale perforării: tipul perforatorului, diametrul găurii de mină, adîncimea găurii, forma și tipul tăișului, presiunea aerului comprimat.

Indicele de comportare la efectul explozivului se defineşte ca lungimea de gaură de mină necesară pentru a abata 1 m^3 roca din masiv şi se exprimă în m/m^3. Acest indice poate fi dat şi sub forma inversă, prin volumul de rocă abatată din masiv ce revine pe metrul de gaură, în care caz se va exprima în m^3/m.

Indicele suplimentar necesar normării, este indicele de consum de explosiv de anumită calitate şi se exprimă în kg exploziv pe m^3 de rocă abatată.

Clasificarea Suhanov. Clasificarea prof. Suhanov este o clasificare a rocilor avînd la bază indicii arătaţi mai înainte, care caracterizează tăria rocilor faţă de forţele exterioare aplicate, prin timpul necesar pentru perforare şi consumul de sfredele şi de explozivi necesari abatajului rocii din masiv. Scara prof. Suhanov are 8 categorii de tărie (0—VII), fiecare categorie avînd o subcategorie, în total deci 16 clase de tărie.

Pentru ilustrare, extragem din cele două tabele date de prof. Suhanov, cîteva exemple caracteristice (tab. 2).

Pentru condiţii diferite faţă de condiţiile standard, se dau coeficienţii de corecţie.

Clasificarea prof. Suhanov are avantajul de a fi simplă, raţională şi posibilă de aplicat în practica normării tehnice. Totuşi actualmente şi această clasificare este depăşită.

Clasificarea Ghiredmet. In anul 1941 un colectiv de cercetători de la Institutul de Stat pentru metale rare din U.R.S.S. a elaborat o clasificare de acelaşi gen, însă mai amplă (Vezi Manualul inginerului de mine, volumul III secţia XVII, pag. 6, tab. 3) *. Această clasificare cuprinde 20 categorii de tărie (O-XIX); vitezele de perforare sînt date atît pentru sfredele de oţel carbon cît şi pentru sfredele armate cu aliaje dure, indicîndu-se felul aliajului şi limitele (minimum şi maximum) de viteză pentru fiecare categorie de rocă.

Clasificarea cuprinde o amplă caracterizare petrografică a rocilor din fiecare categorie, comparaţia cu scara Protodiakonov şi utilajele adecvate abatajului fiecărei categorii (dela perforator greu, pînă la scule manuale şi excavatoare). Raportul vitezelor de perforare la două categorii vecine este de 1,15—1,20, iar raportul volumului de rocă ce revine la 1 m de gaură — 1,20 (Detalii — C.V. Pavlov; Lucrări miniere — Edit. Tehnică).

Tabela 2

Categoria	Felul rocii sau substanţei minerale utile	Indicii de comportare la perforare		Indicii de comportare la împuşcare	
		Consumul de sfredele buc/m	Viteza de perforare mm/min	Consumul de dinamită 62% pe m^3 de rocă, kg/m^3	Lungimea de găuri la 1 m^3 de rocă, m/m^3
0	Cuarţite excepţional de tari, andezite, bazalte etc. monolite fără nici o urmă de alterare	45	6	11,9	9,0
III	Granit şi roci granitice tari, minereu de fier foarte tare etc.	9	30	2,4	3,9
VII	Calcare alterate, poroase; cărbune moale etc.	1	300	0.4	2,0

Clasificarea prof. Suhanov a fost întocmită pentru următoarele condiţii standard:

pentru perforare:

— sfredele de oţel carbon Ø 25 mm;
— diametrul iniţial al găurii 50 mm;
— tăiş cruce cu unghiul la tăiş 90°;
— găuri orizontale;
— lungimea de perforare 30 cm;
— perforator tip ПБ;
— presiunea aerului la perforator 4 at.

pentru împuşcare:

— suprafaţa frontului 5 m^2;
— o singură faţă liberă;
— randamentul găurilor 0,8;
— direcţia găurilor faţă de stratificaţie 45°;
— adîncimea găurilor 1 m;
— diametrul final al găurii 38 mm;
— dinamită 62%.

Considerăm că această clasificare este una dintre cele mai reuşite.

Clasificarea Ghiproţvetmet. Clasificarea Institutului de Proiectări pentru metale neferoase, elaborată în anul 1948 şi introdusă la minele Ministerului Metalurgiei Neferoase al U.R.S.S., este redată în tabela 9. Ea cuprinde 10 categorii de tărie a rocilor după comportarea la perforare.

*) Facem această trimitere, din lipsă de spaţiu.

Se dau caracteristicile petrografice ale rocilor (nereproduse în tabelă) şi se inidică vitezele de perforare în mm/min, atît cu sfredelele obişnuite, cît şi cu cele armate, pentru fiecare categorie.

Condiţiile standard pentru care a fost elaborată această clasificare, sînt:

— perforare cu perforator manual O M—506 (28 kg) în bună stare (uzura maximă 10%);

— diametrul mediu al găurii de mină 42 mm (40—44 mm);

— lungimea medie a găurii 1,5 m (exclusiv lungimea de începere) ;

— perforare uscată;

— presiunea aerului comprimat la perforator —5 at;

— perforare în rocile tari cu tăişuri armate cu aliaje dure BK—15, iar în rocile slabe — cu sfredele obişnuite.

Pentru condiţii diferite de cele standard, se prevăd coeficienţi de corecţie şi anume:

— Pentru tipul perforatorului: coeficientul pentru OM—506 fiind egal cu 1, coeficientul de corecţie variază între 0,60—1,85 (tab. 13).

— Pentru presiunea aerului comprimat, coeficientul pentru 5 at fiind egal cu 1, coeficientul de corecţie pentru presiuni cuprinse între 4,0 şi 6,5 at, variază, după tipul perforatorului, între 0,71—1,60 (tab. 10).

— Pentru diametrul găurii de mină: coeficientul de corecţie pentru diametrele găurilor cuprinse între 38 şi 50 mm, variază între 1,22 şi 0,71, coeficientul pentru diametrul 42 mm fiind egal cu 1, (tab. 11).

Clasificarea Ghiprotvetmet este completată cu tabela indicilor de comportare la efectul explozivului în funcţie de categoria rocii şi secţiunea înaintării (respectiv lăţimea frontului de abataj), cuprinzînd:

— numărul găurilor de mină pe m^2 de front;

— randamentul găurilor de mină;

— consumul specific de găuri de mină, m/m^3;

— consumul specific de explozivi, kg/m^3.

Sînt specificate condiţiile standard şi daţi coeficienţii de corecţie pentru alte condiţii de lucru.

Sistemul de clasificare a rocilor după Ghiprotvetmet este un sistem raţional, simplu şi practic, putînd servi cu succes pentru scopurile de normare tehnică, în special în condiţiile minelor metalifere (tab. 12).

Alte clasificări. O serie de alte clasificări au fost elaborate de către diferite organizaţii şi ministere din U.R.S.S. Astfel, enumerăm clasificările: Glavzdlato, Glavtvetmet, Glavruda (Krivoi Rog), Souizvriprom, Glavşahtstroi, (Ministerul Industriei Cărbunelui). Metrostroi etc. (tab. 7 şi 8).

Aceste clasificări au un caracter restrîns la un sector, o regiune minieră sau chiar o exploatare minieră, servind pentru elaborarea normelor de producţie respective. Existenţa unui număr mare de clasificări a creat însă o serie de neajunsuri.

Clasificarea unitară a Academiei U.R.S.S. In ultimii ani, în cadrul Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S., Institutul de tehnică minieră, a fost elaborat, pe baza unui bogat material documentar, proiectul unei clasificări unitare a rocilor *după indicii de eficacitate a proceselor de producţie*. In baza acestui proiect au fost puse următoarele principii:

1. Tăria relativă a rocilor trebuie caracterizată prin locul pe care îl ocupă roca respectivă în scara indicilor de eficacitate a proceselor de producţie.

2. Ca punct de plecare pentru determinarea tăriei rocilor trebuie luate procedeele de abataj aplicate în fiecare caz concret. Pentru fiecare procedeu de abataj trebuie stabilită metoda de determinare a coeficientului de tărie, bazat pe sculele şi mecanismele folosite în procedeul respectiv de abataj.

3. Coeficientul de tărie al rocii trebuie să fie reprezentat printr-un indice adimensional, care caracterizează comportarea rocii sau substanţei minerale utile la abataj în condiţiile procesului dat. Prin urmare, trebuie elaborate scările separate de clasificare pentru perforare, împuşcare, tăiere, abataj cu excavator etc., iar termenul „tărie" trebuie înlocuit cu termenele aferente procesului respectiv, ca de exemplu: „comportare la perforare", „comportare la efectul explozivului" etc.

4. Indicii de comportare la perforare trebuie stabiliţi în aşa mod încît ei să poată servi pentru planificare, proiectare, pentru întocmirea devizelor, precum şi pentru normarea tehnică operativă la întreprinderi.

Nu am găsit pînă în prezent nicăieri publicat în întregime proiectul de clasificare a rocilor al Academiei de ştiinţe U.R.S.S. In manualele mai vechi (1950—1951) găsim proiectele clasificării după indicii de perforare, iar în Manualul mineritului metalifer (1952), această clasificare este dată ca definitivă.

Clasificarea unitară a rocilor, după comportarea lor la perforare, elaborată de Academia de Ştiinţe a U.R.S.S. şi publicată sub denumirea de ESB (scara unitară a comportării la perforare), cuprinde 16 categorii de roci. Tabela respectivă se găseşte în volumul C.V. Pavlov, „Lucrări miniere" Edit. Tehnică, 1953, tabela 6, pag. 51 şi următoarele. Clasificarea cuprinde :

— clase (categorii) de roci ;

— grupe de roci, după gradul de comportare la perforare (7 grupe a 2—3 clase);

— caracteristica petrografică a rocilor din fiecare clasă;

— consumul de sfredele (oţel carbon şi aliaje dure) pe m de gaură ;

— viteza de perforare, mm/min;
— lungimea de gaură perforată cu un sfredel, m/buc;
— timpul de perforare, min/m;
— consumul de exploziv, kg/m³;
— volumul de rocă abatat cu un kg de exploziv m³/kg.
— lungimea de gaură de mină necesară abatajului unui m³ de rocă, m/kg;
— volumul de rocă abatat cu un metru de gaură, m³/m

După cum se vede, clasificarea cuprinde 4 indici de bază: consumul specific de sfredele, viteza de perforare, consumul specific de metri de gaură de mină, consumul specific de explozivi. Restul indicilor sînt indici derivați.

Clasificarea ESB este elaborată pentru următoarele condiții standard: perforator manual de 22—23 kg; direcția găurilor — orizontală; presiunea aerului comprimat la perforator 4,5 at; Tăiș. a) din oțel carbon marca y—7 sau y—8, în formă de cruce, diametrul 41—43 mm, unghiul tăișului 90° călire normală; b) aliaj brut KK—15, în formă de daltă simplă diametrul 42 mm, unghiul tăișului 110°.

Problema clasificării rocilor pentru scopurile de normare în mineritul din R.P.R.

Comparînd situația problemei clasificării rocilor în U.R.S.S. cu situația aceleiași probleme de la noi, constatăm că la noi ea prezintă serioase lipsuri, din care cauză clasificările azi în vigoare nu corespund nevoilor de normare tehnică.

Să examinăm în mod critic situația actuală a acestei probleme.

O primă clasificare a rocilor pentru scopurile de normare a fost legiferată prin decizia Nr. 135 a Ministerului Minelor și Petrolului din 17 martie 1949, privitoare la normele de lucru în acord în sectorul minelor metalifere.

Art. 3 al acestei decizii stabilea 4 categorii de tărie a rocii, după viteza de perforare și anume (tab. 3):

Tabela 3

Categoria	Felul rocii	Viteza de perforare mm/min
I	Rocă mijlocie, dezagregată sau moale	380—610
II	Rocă semidură sau normală	210—370
III	Rocă dură	100—200
IV	Rocă foarte dură	Pînă la 100

Același articol din decizia 135/1949 prevedea că pe lîngă viteza de perforare, pentru clasificarea rocilor trebuie ținut seama și de consumul specific de explozivi, fără însă a preciza cum anume.

La 1 februarie 1951, prin decizia nr. 33 a Ministerului Metalurgiei și Industriei Chimice, normele de lucru în acord de la minele metalifere au fost modificate și unificate, aducîndu-se modificări și în ce privește clasificarea rocilor.

Art. 4 din această decizie stabilește pentru exploatările de minereuri 5 categorii de roci în loc de 4, clasificarea făcîndu-se numai pe criteriul vitezei de perforare, fără a se mai da vreo caracteristică fizică sau petrografică a rocii, dar introducînd în schimb și viteza de perforare manuală.

Iată clasificarea rocilor conform deciziei 33/951 azi în vigoare (tab. 4):

Tabela 4

Categoria rocii	Viteza de perforare mecanică m/min	Viteza de perforare manuală mm/min
I	pînă la 40	pînă la 2
II	50—100	3—5
III	110—200	6—10
IV	210—360	11—15
V	peste 360	peste 15

Decizia 33 prevede între altele, că normele pot fi reduse pînă la maximum 20%, în cazul cînd roca prezintă în mod normal rezistență mare de rupere cu explosivi. De asemenea normele pot fi majorate pînă la maximum 20% în cazul cînd roca prezintă condiții excepțional de favorabile la rupere.

Cît privește sectorul carbonifer, atît deciziile anterioare, cît și decizia nr. 34 a Ministerului Minelor și Petrolului din 17 martie 1949, privitoare la normele de lucru în acord în exploatările de cărbuni, nu conțineau dispoziții cu caracter unitar, în legătură cu clasificarea rocilor. Normele pe exploatările legiferate prin decizia 134 indică pentru fiecare exploatare în parte o clasificare proprie în două pînă la patru categorii locale.

Astfel, de exemplu, găsim următoarele clasificări: „cărbune" și „steril" — Doicești, Șotînga, Șorecani.

— „steril compact", „piatră tare compactă" și „cărbune tare" — Baia Nouă;

— „teren moale", „teren mijlociu", „teren tare", „cărbuni cu intercalații" — Codlea;

— „steril moale", „steril tare" și „piatră" — Surduc.

— „nisip", și „steril" — Palanga;

— „argilă", „rocă curgătoare", „lignit normal" şi „lignit noduros" — Sinersig ;

— „conglomerate şi gresii tari", „conglomerate şi gresii foarte tari", „şisturi cu clivaj pronunţat" şi „şisturi curgătoare" — Anina ;

— „rocă moale", „rocă semitare", „rocă tare" şi „rocă foarte tare" — Lupac.

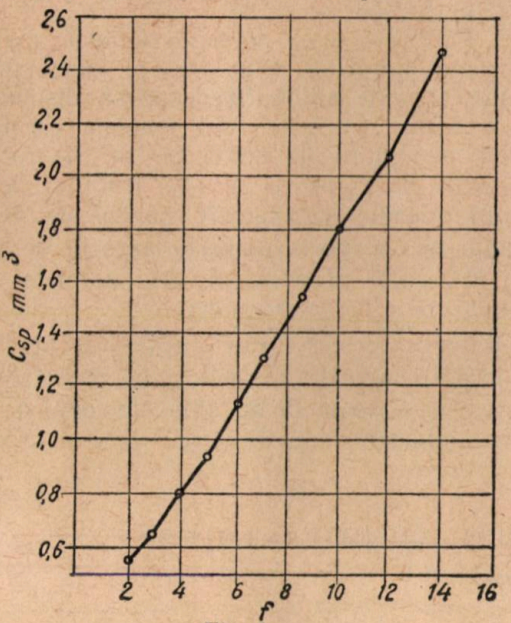


Fig. 1

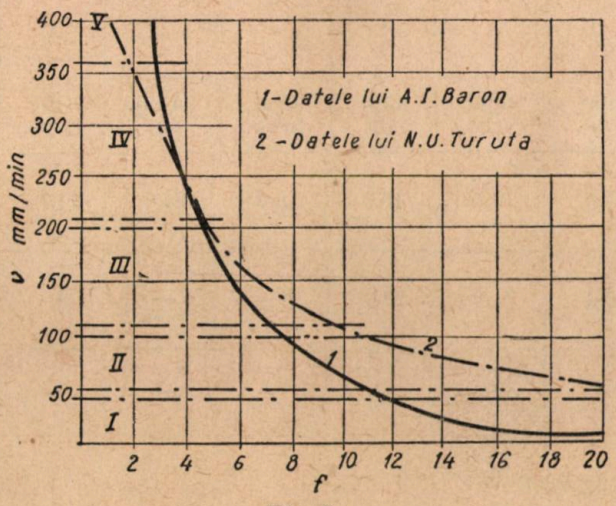


Fig. 2

In Valea Jiului pentru lucrările în steril se foloseşte, conform indicatorului de norme, clasificarea rocilor în trei categorii : „piatră normală", „piatră tare", şi „piatră foarte tare", iar pentru lucrările de înaintare în cărbune, clasificarea prevede „cărbune moale", „cărbune normal" şi „cărbune tare".

Din cele arătate rezultă că pînă în prezent în mineritul nostru lipseşte o clasificare sistematică şi ştiinţifică a rocilor sub aspectul proceselor de producţie minieră, clasificare care să fie întocmită pe bază de criterii unitare.

Intr-adevăr, clasificarea în vigoare în sectorul metalifer, în cinci categorii, după viteza de perforare are următoarele lipsuri :

a) Nu se specifică condiţiile standard în care se realizează viteza de perforare care stă la baza clasificării. S-a arătat însă mai înainte că viteza de perforare în aceiaşi rocă, este

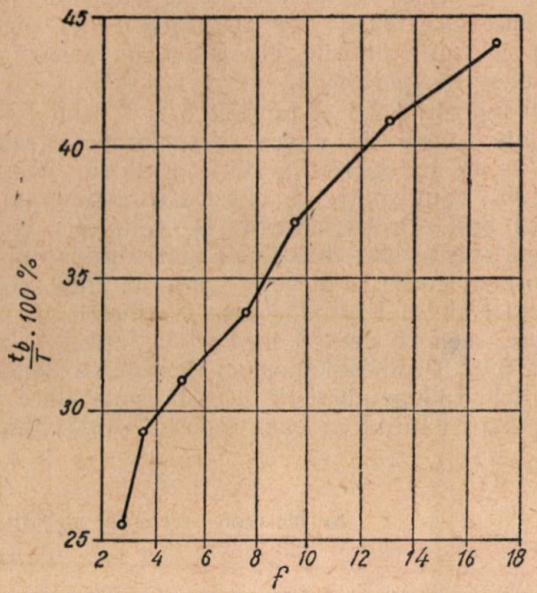


Fig. 3

Tabela 5

Categoria	f_1	f_2
I	20...11	> 20
II	10... 7	20...11
III	7... 5	10... 5
IV	5... 3	5... 2
V	< 3	< 2

Tabela 6

Categoria rocii conf. Deciziei 33]1951	Limite	
	Timp unitar min/m	Realizare m/post
I	226...66	2,1...7,3
II	52...30	9,2...16
III	27...16	17,8...30
IV	15,2...9,6	31,5...50
V	< 9,6	> 50

foarte mult influențată de tipul perforatorului (limite de coeficienți 0,60—1,85), de presiunea aerului comprimat (limite de coeficienți 0,71—1,60), de diametrul găurii de mină (limite de coeficienți 0,71—1,22).

b) Intervalele de viteze atribuite unei clase sînt prea mari, respectiv numărul de categorii de tărie este prea mic. Această lipsă conduce la fixarea de aceleași norme pentru roci cu totul diferite din punct de vedere al indicilor de perforare.

In figurile 1,2,3 și tabelele 5 și 6, sînt reprezentate zonele de viteze de perforare cuprinse în fiecare categorie de tărie conform deciziei 33/1951, comparativ cu vitezele corespunzătoare scării prof. Protodiakonov. De remarcat cu această ocazie sînt diferențele mari dintre diferiți autori, în ceea ce privește corelația între coeficienții *f* ai lui Protodiakonov și vitezele de perforare, ceea ce denotă încă odată faptul că metoda prof. Protodiakonov nu are decît o valoare relativă. Independent de această constatare, remarcăm că luînd ca bază raportul dintre timpul net de perforare și timpul total de lucru, după graficul stabilit în urma prelucrării numeroaselor date din Krivoi Rog de către ing. Baron (fig. 1) și calculînd limitele volumului de perforare în conformitate cu clasificarea din decizia 33/ 1951, găsim intervale de volum de perforare mult prea largi, care totuși trebuie încadrate în aceeași normă.

c) Pentru o justă normare tehnică, mai ales în cazul normelor complexe — cazul general la noi — este absolut necesar să dispunem și de o tabelă cu indicii din consum specific de metri de gaură de mină pe m^3 de rocă, de numărul de găuri pe m^2 de front și de consumul specific de exploziv pe m^3 de rocă, în funcție de categoria de tărie a rocii, de secțiunea frontului și numărul de suprafețe libere (tabele gen Ghiproțvetmet).

Datorită acestor lipsuri, aplicarea practică a clasificării actuale a rocilor la problemele de normare nu poate să nu aibă elemente de apreciere subiectivă. In ceea ce privește sectorul

Tabela 7

Norme pentru perforare ale Ministerului Industriei Cărbunelui U.R.S.S. (1952)

I. *Perforare percutantă*

Tipul perforatorului	Categoria rocilor și tipul tăișurilor								
	In afară de categorii	I	II		III		IV		V
	Aliaj dur	Aliaj dur	Oțel carbon	Aliaj dur	Oțel carbon	Aliaj dur	Oțel carbon	Aliaj dur	Oțel carbon
РП — 17 РПМ — 17	—	—	10,4	13,9	14,6	18,3	18,9	21,0	21,7
ОМ — 506 ПМ — 507	9,0	14,4	15,7	20,9	21,9	27,4	—	—	—
КПМ — 4	10,8	17,3	25,3	—	32,9	—	—	—	—

II. *Perforare rotativă*

Materialul tăișului sfredelului	Perforatoare ușoare manuale						Perforatoare grele cu coloană		
	In steril				In cărbune		In steril		
	III	IV	V	VI	IV	V	III	IV	V
Oțel carbon	—	15	20	31	34,5	48	—	18	23
Aliaj dur	13,1	20	25	35	46	60	16,4	24	28,7

Normele sînt date în metri de gaură de mină perforați pe post de 8 ore. In normă se cuprind: însemnarea găurilor, perforarea, schimbarea sfredelelor, curățirea și suflarea găurilor, măsurarea lungimii găurilor.

Tabela 8

Clasificarea rocilor, după Glavşahstroi (1940)

Categoria	Caracteristica rocilor	*f*	Viteza de perforare, mm/min
In afară de categorii	Gresii cuarţitice foarte tari, gresii silicioase, gresii şi calcare excepţional de tari	18—22	50— 60
I a I b	Gresii cuarţitice compacte Gresii şi calcare monolite cu bob fin	10—15	75—110
II	Gresii şi calcare compacte cu suprafeţe de clivaj, pirite, dolomite tari	6—8	130—160
III	Şisturi argilo-nisipoase tari, gresii şistoase şi argiloase, şisturi argiloase tari, şist nisipos, calcare şi gresii moi, dolomite	3—5	200—300
IV	Şisturi argiloase şi cărbunoase medii, şisturi nisipoase slabe, argile tenace, antracit, huilă tare	1,5—2	350—400
V	Calcare fisurate şi afînate, şisturi argiloase şi cărbunoase slabe, cărbune brun tare	1	500
VI	Argilă compactă, cărbune brun moale	0,8	600

Tabela 9

Clasificarea rocilor, după Giprotvetmet (Institutul de Proiectări al Ministerului Metalurgiei Neferoase U.R.S.S.)

Roci reprezentative	Scara de clasificare	
	Categorii	Viteza de perforare mm/min
Piritele şi calcopiritele din zona alterată	I	400
Şisturi metamorfice alterate	II	304
Minereuri de plumb şi zinc cu structură în grăunţe mari, şisturi cu talc	III	228
Minereuri de zinc şi plumb cu structura în grăunţe mijlocii, şisturi argiloase	IV	173
Pirite, minereuri de plumb şi zinc	V	128
Minereuri de plumb şi zinc compacte, cu structura în grăunţe fine, cromite	VI	97
Pirite cuarţificate, granite, diabaze, diorite, gresii cuarţoase cu structură grăunţoasă	VII	73
Granite compacte, gabrouri, andezite	VIII	55
Filoane cuarţoase monolitice cu structura în grăunţe fine, granite cu structura în grăunţe fine	IX	42
Cuarţ marin, microcuarţite compacte	X	31

Coeficienţii de afinare:

Categoria rocii	Coeficient
In afară de categorii şi cat. I	2,2
Cat. II şi III	2,0
Cat. IV, V şi VI	1,8
Antracit	1,7
Cărbune	1,5

Tabela 10

Coeficienţi de corecţie pentru presiunea aerului comprimat

Presiunea, kg/cm²	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5
Pentru perforatoare manuale de tip uşor	0,87	0,92	1,0	1,08	1,17	1,27
Idem, de tip greu	0,80	0,88	1,0	1,12	1,25	1,40
Idem, telescopice	0,77	0,87	1,0	1,15	1,30	1,45
Idem, pe coloană	0,71	0,83	1,0	1,20	1,40	1,60

Tabela 11

Coeficienţi de corecţie pentru diametrul tăişului

Diametrul tăişului	38	42	46	50
Coeficientul, mm	1,22	1,0	0,83	0,71

Tabela 12

Norme de producție și norme de timp pentru perforare ale Ministerului Metalurgiei Neferoase U.R.S.S.

I. *Norme în metri de găuri de mină pe post de 6 ore (norme de producție) și în ore-muncitor pe m (norme de timp)*

Materialul tăișului sfredelului	Felul normei	Categoria rocii						
		X	IX	VIII	VII	VI	V	IV
Aliaj dur	Norma de producție	8,0	10,2	12,8	15,8	19,3	24,0	28,5
	Norma de timp	0,75	0,59	0,47	0,38	0,31	0,25	0,25
Oțel carbon	Norma de producție	—	—	—	8,11	11,3	15,8	21,4
	Norma de timp	—	—	—	0,74	0,53	0,38	0,28

II. *Norme în m³ de masă minieră pe post de 6 ore (norme de producție) și în ore-muncitor pe m³ (norme de timp) la săparea galeriilor*

Secțiunea galeriei m²	Felul normei	Categoria rocii						
		X	IX	VIII	VII	VI	V	IV
Pînă la 3	Norma de producție	1,07	1,47	2,00	2,75	3,77	5,16	7,07
	Norma de timp	5,60	4,08	2,99	2,18	1,59	1,16	0,85
3,1—5	Norma de producție	1,44	2,05	2,80	3,87	5,26	6,82	9,84
	Norma de timp	4,03	2,93	2,14	1,56	1,14	0,88	0,61
5,1—7	Norma de producție	1,82	2,49	3,40	4,69	6,40	8,70	11,70
	Norma de timp	3,29	2,41	1,76	1,28	0,94	0,69	0,51
7,1—10	Norma de producție . . .	2,13	2,92	4,00	5,50	7,50	10,30	13,90
	Norma de timp	2,82	2,06	1,50	1,09	0,80	0,58	0,43
Peste 10	Norma de producție	2,32	3,19	4,41	6,13	8,32	11,50	15,80
	Norma de timp	2,59	1,88	1,36	0,98	0,72	0,52	0,38

Observație: Normele sînt date pentru perforatorul OM-506.

Tabela 13

Coeficienți de corecție pentru tipul perforatorului

Nr. crt..	Tipul perforatorului	Coeficient
1	БМ-13, ПА-16	0,60
2	РП-17, БМ-17	0,65
3	ПА-23	0,85
4	РП-23	0,90
5	ОМ-506	1,00
6	Telescopic ТЦМ-3	1,23
7	Pe coloană КЦМ-4	1,85

carbonifer, clasificările actuale au — după cum am văzut — un caracter strict local, iar aplicarea lor, ca și în sectorul metalifer, se bazează în cea mai mare parte pe factorul de apreciere subiectivă.

Pentru o justă normare a lucrărilor miniere — normarea tehnică — și față de volumul din ce în ce mai mare de lucrări subterane ce sînt de executat în cadrul dezvoltării mineritului nostru, se impune rezolvarea neîntîrziată a problemei clasificării științifice a rocilor și a substanțelor minerale utile din țara noastră, pe bază de criterii unitare, specifice condițiilor mineritului nostru.

Avem marele avantaj că ne stă la dispoziție experiența înaintată sovietică în acest domeniu. Nu trebuie să pornim de la început, cum au trebuit să facă la timpul său oamenii de știință și tehnicienii sovietici: nu avem decît să aplicăm în mod chibzuit rezultatele cele mai bune obținute de ei. Prin urmare, sarcina noastră este cu mult mai ușoară decît a fost la timpul său, sarcina lor. Și cu atît mai mult este de datoria noastră să aplicăm la noi această experiență prețioasă pentru progresul mineritului în R.P.R.

★

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОРОД В СВЯЗИ С ТЕХНИЧЕСКИМ НОРМИРОВАНИЕМ В ГОРНОМ ДЕЛЕ

Резюме

Рассматривая значение правильной классификации пород для производственного процесса, автор делает обзор классификаций пород, основанных на различных критериях, а именно: Лареса, Продольяконова, Суханова, Гиредмета и др.

Проводится критическое исследование классификации пород для целей технического нормирования в нашей горнорудной промышленности причем отмечаются недостатки и вносятся предложения для научного разрешения вопроса.

Posibilitățile de extindere a folosirii combinelor „Donbass" în minele de cărbuni din R.P.R.*)

Ing. R. Vlădoianu

Primele încercări de a se folosi combine în minele de cărbuni, în scopul mecanizării complexului de lucrări necesare pentru tăierea și încărcarea cărbunelui datează de aproape 25 ani.

Știința și tehnica sovietică au avut un rol conducător în acest domeniu. Începînd din anul 1930, cînd în U.R.S.S. s-a încercat primul model de combină, industria sovietică a produs numeroase tipuri de combine, căutînd să adapteze aceste mașini cît mai corespunzător condițiilor necesare unei bune funcționări.

Avantajele economice evidente, pe care combinele le aduc exploatărilor carbonifere, prin mărirea considerabilă a productivității muncii și concentrarea producției într-un număr redus de fronturi și pe o lungime relativ redusă de front au făcut ca, odată cu problema dezvoltării capacității de producție a minelor de cărbuni, să se pună și problema perfecționării combinelor.

Deși în decursul timpului s-au proiectat și realizat foarte multe modele de combine de cărbuni, bazate pe diferite principii constructive, cele mai multe dintre ele nu au putut fi folosite practic decît pentru încercări, sau — în cazul cel mai bun — și-au găsit întrebuințarea numai în cîteva mine, pentru care erau mai adecuate. Aceasta se explică prin faptul că cele mai multe modele de combine înrăutățesc considerabil calitatea cărbunelui produs, în privința granulației și a conținutului de cenușă, impun folosirea în abataj a unor transportoare speciale, scumpe și cu uzură rapidă, cum sînt transportoarele cu bandă de cauciuc, încărcate pe ramura inferioară. Pe de altă parte cele mai multe combine sînt mașini dosebit de complicate, conținînd mai multe brațe de havaj, sînt voluminoase și greu de deplasat în abataj, rămînînd totuși destul de fragile și producînd numeroase defecțiuni.

Caracteristicile combinei „Donbass". Prima combină de cărbune, care a găsit întrebuințare pe scară largă și în afara bazinului pentru care a fost proiectată, este combina „Donbass", care a căpătat în scurt timp o largă răspîndire, nu numai în U.R.S.S., ci chiar și în alte state. Pentru prima dată în istoria mecanizării tăierii în minele de cărbuni, s-a trecut de la faza experimentării combinelor, la generalizarea lor.

Combina „Donbass" are ca organ tăietor un braț inelar cu lanț de havaj, urmat de un organ de sfărîmare, constînd dintr-o bară (ax) cu cuțite și cu discuri tăietoare, ce sfărîmă blocul detașat, de brațul inelar în 4—8 bucăți. Încărcarea cărbunelui în bucăți se face cu un transportor-încărcător cu palete, iar a produsului mărunt cu un transportor-încărcător tip „melc", cu șurub fără fine. Deplasarea agregatului se execută cu un mecanism identic cu al mașinii de havat MV 60, cu transmisie prin roată cu clicheți, iar acționarea întregii mașinii este produsă de un singur motor, afară

*) Lucrarea a fost prezentată și la prima sesiune științifică a corpului didactic al Institutului de Mine București.

de încărcătorul cu palete, care este acționat de un motor separat.

Caracteristicile principale ale combinei „Donbass" sînt următoarele:

Înălțimea brațului inelar	0,7 — 1 m
Lungimea brațului inelar	1,2 — 2 m
Viteza cuțitelor brațului inelar	2,1 m/s
Viteza cuțitelor de pe discuri	2,5 — 3 m/s
Viteza paletelor încărcătoare	1,5 m/s
Viteza de deplasare a mașinii (avans)	0,27 — 1,08 m/min
Viteza de deplasare a mașinii (manevră)	14,5 m/s
Efortul de tracțiune în cablu	10 t
Puterea electro-motorului principal	65 — 100 kW
Puterea electromotorului încărcătorului cu palete	14 kw
Lungimea mașinii în lucru	4560 mm
Lățimea mașinii (exclusiv partea de lucru)	860 mm
Greutatea totală a mașinii	6,4 — 7,3 t

Combina „Donbass" este destinată să lucreze în cărbuni de tărie mică și medie, atunci cînd talpa și tavanul spațiului de abataj nu sînt exagerat de slabe și în cazul cînd grosimea stratului este de 0,8—2 m și înclinarea mică. Ea realizează o productivitate de 50—110 t/h.

Combina „Donbass" a fost proiectată de A. S. Sucaci, V.N.Horin și M.I. Goișkov, de la Institutul de proiectări „Ghiprouglemaș" și a intrat în fabricație încă din anul 1948, fiind executată de fabrica de mașini miniere „Kirov" din Gorlovka. De atunci, pînă în prezent, combina „Donbass" a suferit o serie de perfecționări de amănunt, în scopul măririi puterii mașinii, a consolidării unor piese sau subansambluri ce se uzau prea repede și pentru adaptarea ei la condiții diferite de zăcămînt.

Cu mici modificări, combina „Donbass" s-a putut folosi cu succes în afara bazinului Donețului, pentru care a fost proiectată și în bazinele carbonifere din Karaganda, Silezia, Kuznețk, etc.

Avantajele combinei „Donbass". Reușita combinei „Donbass" pe o scară atît de largă și în condiții destul de diferite, se explică prin cîteva din principiile ce au stat la baza construcție sale și anume:

a) Simplicitatea organului de tăiere, compus dintr-un singur braț inelar, echipat cu lanț de havat cu simplă articulație — imaginat de Gridin și Picinghin — dă acestui organ o robustețe deosebită, combinată cu o acționare foarte comodă.

Singurul dezavantaj al acestui sistem de braț este că el nu permite transmisia mișcării de la mecanismul de acționare la lanț decît atunci cînd brațul este în poziția de lucru. Pentru aceasta este necesară amenajarea, prin mijloace manuale, a unei nișe la una din extremitățile frontului de abataj pentru introducerea brațului inelar.

b) Organul de sfărîmare permite sfărîmarea parțială a blocului de cărbune tăiat, fără a-l mărunți prea mult. In acest mod se asigură menținerea unei calități mai bune a cărbunelui din punct de vedere granulometric și împiedică amestecarea sa într-o măsură apreciabilă cu sterilul din vatră, evitînd deci creșterea procentului de cenușă în cărbunele produs. Totodată, evitînd sfărîmarea exagerată și inutilă a cărbunelui, se micșorează puterea necesară pentru acționarea organului de sfărîmare, precum și efortul de tracțiune în cablul mașinii. In consecință, combina „Donbass" poate lucra cu un motor de putere mai mică decît mașinile lucrînd pe principiul sfărîmării complete, realizînd deci o micșorare a gabaritului, precum și o reducere a consumului specific de energie electrică.

c) Principiul original de construcție a încărcătorului cu palete, echipat cu un lanț cu simplă articulație și palete în consolă, care antrenează materialul pe un plan înclinat, asvîrlindu-l apoi în transportorul din abataj, permite ca încărcarea materialului să se facă mecanizat în cea mai largă măsură, chiar dacă între combină și transportor este oarecare distanță și chiar dacă se folosește un transportor cu raclete de construcție obișnuită.

d) Posibilitățile de adaptare ale combinei „Donbass" la diferite condiții în care se poate prezenta zăcămîntul, sînt largi și modificările necesare sînt ușor de aplicat în atelierul de mină. Astfel:

— Se poate modifica schema de montaj al cuțitelor pe lanțul brațului inelar, trecîndu-se de la schema cu șapte linii, care este schema normală de funcționare, la un număr mai redus de linii, în cazul cărbunilor cu clivaj pronunțat și fără intercalații tari. In acest mod se micșorează efortul de tăiere al mașinii și se poate trece deci la viteze de lucru mai mari obținîndu-se totodată o reducere a cantității de cărbune mărunt produs.

— Se poate modifica numărul de discuri pe brațul de sfărîmare, de la unul la patru, spre a se asigura ruperea cărbunelui, fără a-l mărunți inutil. Atunci cînd cărbunele este friabil, un singur disc este suficient. Cînd cărbunele este compact, se mărește după nevoie numărul de discuri.

— Prin schimbarea elementelor din care este asamblat brațul inelar, precum și prin folosirea unor discuri de diferite diametre, se poate ușor adapta mașina la grosimea stratului în care se lucrează. Brațele mai lungi se folosesc atunci cînd acoperișul este rezistent, iar cărbunele moale.

— Incărcătorul cu palete poate fi distanțat de mașină, ceea ce este avantajos pentru cazul cînd cărbunele nu este sfărîmicios și deci blocul tăiat din zăcămînt nu se rupe decît după cîtva timp de la detașarea sa.

— In cazul stratelor cu cărbune constant,

la care partea superioară a acestora, netăiată de combină, are tendința de a nu se prăbuși, rămînînd aderentă de acoperiș, se poate adăuga cu ușurință un disc de havaj, în plan vertical, montat la capătul arborelui de sfărîmare și antrenat chiar de acesta.

— In cazul stratelor cu înclinare mare, se poate înlocui încărcătorul cu palete cu o simplă pîlnie, ce dirijează materialul în transportorul din abataj.

— In stratele cu grosimea de 1,5—2 m, se înlocuiește brațul inelar rigid cu un braț articulat pliant, a cărui înălțime se poate reduce cu 400 mm în timpul manevrării combinei, ceea ce permite deplasarea comodă a mașinii pe sub armături, chiar în cazul coborîrii considerabile a acoperișului ca urmare a extragerii cărbunelui.

e) Conducerea combinei se face comod, mașina avînd toate dispozitivele de comandă instalate pe carcasa mecanismului de avans și fiind prevăzută cu iluminatul electric și stropire cu apă a punctelor unde se degaje praf. In acest fel se obțin condiții optime de securitate în muncă. Evitarea devierii poziției brațului spre acoperiș sau vatră se asigură prin reglarea poziției unei plăci de sprijin anume prevăzută pe braț. Poziția încărcătorului se poate de asemenea regla ușor, schimbîndu-se punctul de fixare al cablului cu care acesta este legat de mașina propriu zisă.

De asemenea schimbarea poziției organelor de tăiere, sfărîmare și încărcare la capătul abatajului și întoarcerea combinei în gol, în vederea executării unei noi curse active, se execută mult mai simplu decît la alte tipuri de combine.

Incercările combinei „Donbass" în R.P.R. Primele combine „Donbass" s-au adus în R.P.R. în anul 1952, odată cu începerea lucrărilor de sistematizare și dezvoltare a minelor de cărbuni. Aceste mașini s-au pus în funcțiune în minele Filipeștii de Pădure, Godeni (bazinul Cîmpulung) și Vulcan (Valea Jiului).

La Filipeștii de Pădure s-a experimentat combina „Donbass" într-un strat de lignit compact, cu aspect lemnos, avînd grosimea de 1,6 m înclinarea de 11°—13°, acoperișul stabil și vatra comportîndu-se bine.

La Godeni, combina se folosește într-un strat de lignit friabil, cu fisuri diagonale de 2 m grosime și înclinare de 14°, avînd în acoperiș un banc de 30 cm marnă friabilă, ce se desprinde odată sau imediat după cărbune, iar în vatră presiunea se manifestă apreciabil.

La Vulcan combina se folosește într-un strat de cărbune brun cu intercalații de sferosiderită, avînd 1 m grosime și o înclinare de 30°, cu vatră bună și un strat de marnă fosiliferă în acoperiș, care se desprinde relativ ușor.

In toate aceste trei bazine, rezultatele obținute cu combina „Donbass" sînt mult inferioare celor ce s-au obținut în alte țări, iar productivitatea realizată este chiar mai mică decît cea obținută prin alte procedee de abataj folosite în minele respective.

In cele ce urmează se expun, pe scurt, rezultatele obținute:

a) La Filipeștii de Pădure s-au făcut încercări cu brațe inelare de diferite înălțimi și lungimi, însă totdeauna s-au folosit brațe rigide, a căror înălțime nu a depășit 1 m. Lungimile mai mici ale brațului au dat rezultate mai bune, lucru explicabil, deoarece cărbunele este compact și consistent.

Cele mai bune rezultate s-au obținut cu 4 discuri pe bara (axul) de sfărîmare și cu încărcătorul depărtat la 60—80 cm de mașină.

Viteza de înaintare (avans) a trebuit să fie redusă sub cea minimă nominală prin folosirea unor role de întoarcere a cablului. In acest mod, deși numărul de linii de tăiere este mai mare, s-a redus sarcina electromotorului în procesul de tăiere a cărbunelui.

Cele mai importante deficiențe semnalate și care nu au putut fi înlăturate complet pînă în prezent, sînt: a) menținerea unei porțiuni de cărbune aderent la acoperiș, pentru înlăturarea căreia lucrează o echipă specială, folosindu-se uneori și explosiv; b) nesfărîmarea completă a blocurilor de cărbune, detașate din zăcămînt, deși acestea sînt tăiate de organul de sfărîmare, ceea ce produce blocarea mașinii, prin rezemarea apărătorii de tablă din spatele lanțului de aceste blocuri. Inlăturarea acestui neajuns s-a obținut printr-o împușcare de fisurare prealabilă a cărbunelui din frontul de abataj sau prin opriri periodice ale mașinii și sfărîmare manuală a blocurilor; ineficacitatea încărcătorului, care nu poate arunca materialul pînă la transportor, acesta trebuind evacuat și cu lopata.

Rezultatele cele mai bune obținute, nu au depășit 30 m de front abatat pe schimb.

Ulterior, combina a fost montată într-un abataj dintr-un strat mai puțin compact și mai subțire, unde a dat rezultate și mai slabe, din cauza acoperișului instabil, ce nu putea fi susținut în urma mașinii.

b) La Godeni, din aceleași motive, care nu au permis folosirea cu succes a încărcătorului, acesta a fost înlăturat. Prin încercări s-a stabilit că tot folosirea a patru discuri de sfărîmare este mai favorabilă. De asemenea se practică împușcarea de fisurare prealabilă. Cuțitele de pe bara (axul) de sfărîmare rupîndu-se des, au fost consolidate. Viteza orară maximă de înaintare (avans) realizată a depășit de două ori pe cea obținută la Filipeștii de Pădure.

Cu toate acestea, din cauza abatajului de numai 30 m lungime, din care 7 m rămîn netă-

iaţi în partea de sus, iar în partea de jos 2 m trebuie tăiaţi manual în prealabil, nu s-a putut obţine o lungime de front tăiat pe schimb mai mare de 21 m.

c) La Vulcan s-a lucrat cu braţ inelar de numai 1,20 m lungime, din cauza intercalaţiilor tari, spre a se reduce încărcarea motorului electric. De asemenea s-a folosit cu mai bune rezultate schema de lanţ cu 7 linii. S-au montat 3 discuri pe bara (axul) de sfărîmare.

Lungimea maximă de front tăiată pe schimb a fost de 44 m, lungimea totală a frontului de 60—90 m, tăindu-se în 3 schimburi. In general s-a putut respecta graficul ciclic de 24 ore, cu o echipă de 8 muncitori pe schimb.

Dezavantajul semnalat a fost supraîncărcarea motorului din cauza intercalaţiilor tari şi încălzirea pînă la roşu a lanţului de havaj şi a discurilor în zonele deosebit de tari. Mina avînd emanaţii de metan, au fost necesare opriri periodice ale combinei, pentru răcire. Ulterior dezavantajul s-a înlăturat parţial prin împuşcarea prealabilă a cărbunelui din frontul de abataj.

Critica încercărilor făcute. Examinarea condiţiilor în care s-au făcut încercările cu combina „Donbass" arată că maşina a fost pusă în situaţii cu totul deosebite de cele pentru care a fost proiectată, fără să se ia măsurile de adaptare necesare. Astfel:

— S-au făcut încercări în strate de 1,6—2 m grosime cu braţul rigid de 0,7—1 m înălţime, lăsîndu-se deci netăiată jumătate din grosimea stratului.

— S-au făcut încercări în strate cu intercalaţii de sferosiderită şi pe înclinare mare, condiţii din cele mai dificile pentru acest tip de maşină.

— S-a folosit susţinerea cu lemn a abatajelor, iar transportorul nu s-a menţinut în imediata vecinătate a stîlpilor, de aceea încărcătorul nu a funcţionat mulţumitor.

In afară de aceasta, rezultatele obţinute în toate încercările de pînă acum nu pot fi considerate concludente, din cauza lipsurilor elementare în organizarea abatajelor respective. Cele mai importante lipsuri semnalate au fost:

— Lungimea iraţional de redusă a abatajelor nu a asigurat continuitatea lucrului combinei pe cel puţin două schimburi.

— Introducerea combinei în mine (Godeni, Vulcan) în care nu s-a lucrat niciodată în prealabil cu maşina de havat, a făcut să lipsească experienţa necesară pentru alegerea corectă a numărului de linii pe schema de lanţ şi a tipului de cuţit cel mai potrivit.

— Neorganizarea susţinerii provizorii imediat în urma combinei, precum şi a susţinerii definitive a frontului, a făcut ca viteza medie pe schimb să fie uneori mult sub posibilităţile combinei, care trebuia oprită pentru a se evita prăbuşirile acoperişului în urma sa.

Propuneri privind experimentarea ştiinţifică a combinei „Donbass". Deşi rezultatele obţinute pînă în prezent cu combina „Donbass" în minele din R.P.R. nu sînt satisfăcătoare, ele au dovedit că acest agregat poate fi folosit cu succese atît în minele de lignit, cît şi în minele de cărbune brun din Valea Jiului, dacă se iau măsurile pregătitoare corespunzătoare şi dacă se urmăreşte cu îngrijire adaptarea maşinii la condiţiile de lucru din mina respectivă. In consecinţă, este necesar ca, pentru asigurarea reuşitei, în fiecare zăcămînt să se facă următoarele lucrări prealabile, înainte şi în timpul încercării combinei:

1. Trebuie alese pentru experimentare strate în care se poate conta, pe baza experienţei din străinătate, că întrebuinţarea combinei „Donbass" este posibilă, deci strate care au grosimea de 0,8—2 m, acoperiş şi culcuş nu prea slabe şi lipsite de intercalaţii tari.

2. In zăcămîntul respectiv trebuie amenajat un abataj cu front lung (80—150 m), fiind cu totul iraţional a se folosi combina în fronturi prea scurte, deoarece 8—10 m din lungimea frontului nu pot fi tăiaţi mecanic. Frontul respectiv trebuie să permită o manevrare rapidă a vagonetelor la punctul de încărcare, pentru ca încărcarea cărbunelui abatat să nu constituie o strangulare în procesul tehnologic de exploatare. In minele noastre nu s-a semnalat pînă în prezent asemenea strangulări, însă aceasta s-a datorit vitezei de înaintare extrem de reduse cu care s-a lucrat.

3. Este de preferat ca, înainte de introducerea combinei, să se pună la punct un sistem corespunzător de susţinere metalică. Acest fel de susţinere are importante avantaje în cazul lucrului cu combina: micşorarea distanţei între combină şi transportor; posibilitatea organizării unei susţineri rapide în urma combinei.

4. Trebuie revizuită instalaţia de alimentare cu energie electrică a abatajului, spre a se asigura o tensiune mulţumitoare atunci cînd combina lucrează. In caz contrar, temperatura motoarelor combinei creşte exagerat şi se produc întepeniri frecvente ale maşinii sau declanşări ale protecţiei minimale, cînd se întîlnesc porţiuni mai tari în strat.

5. Mai întîi trebuie încercată combina cu braţul de lungime minimă (1,2 m) şi înălţime adecuată grosimii stratului, fără organ sfărîmător şi încărcător. Dacă în zăcămîntul respectiv nu s-a folosit niciodată maşina de havat, deci nu se poate stabili dinainte care număr de linii pe schema de lanţ este mai indicat, trebuie ca încercările să înceapă cu schema cu 7 linii, cu cuţite mai dese pe linia exterioară, schemă ce a dat pînă în prezent rezultate mai bune în cărbunele compact. Pen-

tru minele de lignit trebuie folosite cuţite cu un unghiu la vîrf de 55° şi un unghiu liber (la spate) de 20°, iar în minele de cărbune brun cu unghiul la vîrf de 70° şi unghiul liber de 10°, aşa cum dovedesc experienţele de pînă acum. Pentru cărbunele brun trebuie folosite cuţite armate cu plăcuţe de pobedit, ceea ce nu este posibil la cuţitele cu vîrful ascuţit folosite în lignit. Dată fiind uzura mare ce o prezintă cuţitele de pe linia exterioară, în lignit, pe această linie trebuie folosite cuţite cu vîrful încărcat cu stalinit. In cursul experimentării trebuie determinată schema cu numărul de linii pe lanţ, forma cuţitelor şi viteza de înaintare optimă, care asigură viteza maximă de înaintare pe schimb, cum şi consumul cît mai uniform de cuţite pe toate liniile. In cazul existenţei de intercalaţii tari trebuie folosit şi efectul împuşcării prealabile de fisurare.

6. După ce s-au stabilit exact rezultatele primei serii de încercări, trebuie să se treacă la lucrul combinei cu organul de sfărîmare. Dacă la primele încercări, se va constata tendinţa cărbunelui din partea superioară a frontului de abataj de a aderа la acoperiş, fenomen obişnuit la lignit, trebuie ca, odată cu organul de sfărîmare să se monteze şi braţul de havaj vertical, pentru tăierea acestei porţiuni. Cuţitele ce se montează la organul de sfărîmare şi braţul vertical trebuie să corespundă tipului găsit optim prin încercările precedente. Numărul de discuri se determină prin încercări, aşa ca să se asigure sfărîmarea minimă, cu prăbuşirea materialului la cel mult un metru în urma frontului. In timpul acestor încercări trebuie intensificate lucrările de susţinere şi pusă la punct în mod definitiv organizarea susţinerii şi sistemul de susţinere. De asemenea trebuie reexaminat efectul împuşcării prealabile, introducînd-o atunci cînd cărbunele nu se prăbuşeşte destul de aproape în urma maşinii. In legătură cu celelalte observaţii trebuie determinată din nou o viteză maximă de lucru, care să asigure totuşi prăbuşirea la distanţă corespunzătoare şi la care încă nu se produc blocări ale motorului principal.

7. Intr-o a treia etapă se va trece la lucrul combinei în adăugarea încărcătorului, montat la o distanţă corespunzătoare în urma maşinii spre a fi asigurată prăbuşirea cărbunelui din tavanul frontului de abataj fără a fi periclitată susţinerea provizorie a acoperişului.

8. In raport cu rezultatele obţinute, se poate apoi trece la organizarea lucrului cu echipe complexe determinîndu-se numărul şi specialitatea muncitorilor necesari, graficul de lucru şi graficul de aprovizionare cu materiale şi vagonete a frontului. In această fază se poate trece la generalizarea folosirii combinei în toate abatajele din stratul respectiv.

★

ВОЗМОЖНОСТИ РАСШИРЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМБАЙНОВ „ДОНБАСС" В РУМЫНСКИХ УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

Резюме

После краткого описания характеристик и преимуществ комбайна „ДОНБАСС" делается критический обзор попыток по применению комбайна в Румынии и вносятся предложения для научного испытания этого комбайна.

Procesul static de dizolvare a sării (Na Cl) din masive de către apa dulce

Ing. **G. Jitianu** şi ing. **C. Perşunaru**

Materia primă întrebuinţată pentru fabricarea sodei, a sării geme evaporate şi a altor produse chimice, este saramura provenită din exploatarea zăcămintelor de sare gemă, prin dizolvare în subteran.

Acest sector al exploatărilor miniere nu a fost destul de bine studiat, ceea ce a dus de multe ori la crearea unor exploatări neraţionale din punct de vedere tehnic şi economic.

Bibliografia referitoare la exploatarea zăcămintelor de sare prin dizolvare în subteran, este foarte redusă.

Aceasta se datoreşte complexităţii fenomenelor cari survin în procesul dizolvării în subteran, cum ar fi de exemplu fenomenul dizolvării corpurilor şi al saturării soluţiei care prezintă aspecte încă neclare.

Pentru producerea saramurii industriale, metoda dizolvării în subteran a obţinut în ultimele decenii o aplicare mereu crescîndă.

Această metodă prezintă o serie de avantaje tehnice şi economice:

1. Posibilitatea de a se exploata zăcăminte de sare la mari adîncimi, ceea ce nu este posibil prin metodele miniere obişnuite.

2. Posibilitatea de a combina două operaţii

principale ale procesului de producție : dizolvarea sării și extragerea saramurii saturate, fără instalații și mecanisme voluminoase și cu un consum minim de forțe de muncă, energie, etc.

3. Rentabilitatea excepțională a producției.

Această metodă are însă dezavantajul că în urma dizolvării sării se formează la adîncime goluri mari, cari pot provoca surpări la suprafață.

Pentru a se evita aceasta, actualmente se fac încercări de a se găsi căile pentru rezolvarea problemelor legate de organizarea exploatărilor de sare gemă prin dizolvarea în subteran, în scopul de a se obține posibilitatea dirijării într-un sens anumit a proceselor cari au loc în bazinele unde se face dizolvarea.

Procedeele de deschidere a zăcămîntului, de executarea lucrărilor de pregătire și de extragere a saramurii, se efectuează după aceleași principii și în aceiași ordine ca și lucrările similare de la alte zăcăminte de substanțe minerale utile.

Dar problema care survine în exploatarea prin dizolvare a sării și are o mare importanță, este studiul fenomenelor legate de viteza de saturație a solventului folosit (în cazul de față — apa), în funcție de viteza de dizolvare și de forma geometrică a golului.

Condiția determinantă la metoda de exploatare prin dizolvare este alegerea procedeului de dizolvare care să asigure formarea unui bazin avînd cea mai avantajoasă formă geometrică pentru a se putea realiza :

a) Viteza maximă de dizolvare a suprafețelor bazinului.

b) Viteza maximă de saturație a solventului care umple bazinul.

c) Cantitatea minimă de lucrări de pregătire a cîmpului de exploatare.

d) Rezistența maximă a bazinului la presiunea litostatică.

In cele ce urmează vom da rezultatele unei serii de experiențe executate într-un masiv de sare, în scopul studierii procesului de dizolvare statică a sării, de către apa dulce.

Pentru urmărirea acestui fenomen, s-au efectuat atît într-un masiv de sare pură cît și într-unul de sare impură o serie de excavații cari s-au umplut cu o cantitate cunoscută de apă dulce, determinîndu-se concentrațiile lichidului în grade Kappeller în anumite puncte, atît la suprafață cît și la fund, la diferite intervale de timp. Analiza chimică a apei întrebuințată în experiență este redată în buletinul din tabela 1.

Pentru a se urmări acțiunea de dizolvare verticală s-a prevăzut la unele excavații drept tavan o placă de sare. S-a avut însă în vedere ca această placă să fie în contact în tot timpul cît a durat experiența, cu masa lichidului.

Pentru a se constata dacă păcura prezintă un strat izolator care oprește dizolvarea între tavan și masa lichidului s-a introdus la unele excavații între lichid și tavan, un strat subțire de păcură.

Din tabelele și figurile prezentate (numerele 1, 2, 3, 5, 6 și 7), se pot vedea atît punctele de unde s-au luat probele, cît și concentrațiile și vitezele de dizolvare la care s-a ajuns la diferite intervale de timp, constatîndu-se următoarele :

Concentrația la începutul experienței în funcție de timp crește foarte repede, atît la suprafață cît și la fund. Concentrația de la fund crește însă mai repede decît cea de la suprafață, tinzînd să se egalizeze după un timp mai îndelungat (circa 60 ore într-un gol inițial cu dimensiunile de 1 m×1 m×1 m) cînd concentrația saramurii ajunge la circa 30 grade Kappeller.

In sare pură și impură se pot distinge cele două fascicole de curbe care reprezintă variația concentrației la suprafață și la fund (fig. 4 și 8).

Analiza chimică a apei *Tabela 1*

	Denumirea radicalului	Forma ionică mg/l	Coeficientul înmulțit al formei echivalente	Forma echivalentă mg/echiv.	Forma echivalentă procentuală
Cationi	Na +		0,043		
	K +	39,00	0,025	1,68	16,80
	Mg +	9,60	0,082	0,79	7,90
	Ca ++	51,00	0,050	2,55	25,30
	Fe+++		0,054		
	Suma			5,02	50,00
Anioni	N.O.3		0,016		
	Cl	60,00	0,028	1,68	16,80
	HCO3	152,00	0,016	2,43	24,10
	SO4	37,00	0,021	0,77	7,70
	SiO3	5,60	0,026	0,14	1,40
	PO4		0,032		
	Suma			5,02	50,00

pH la 18°C	Duritate (grade germane) D.T.	D.t.	D.P.	CO_2 liber mg/l	Rezidiu fix la 110°C mg/l	KMno4 mg/l
7,37	9,44	7,00	2,44	2,20	276,00	9,80

D. T. este duritatea totală ; D. t. — duritatea temporară ; D. P. — duritatea permanentă .

Aspect ; limpede, incolor, fără miros.

Azotați ; 0,0018 mg/l ; amoniac : lipsă ; fier : lipsă : Cloruri : 99,00 mg/l.

Excavații în sare pură *Tabela 1*

1	Punctul de unde s-a luat proba		1						2						3						
2	Intervalul între determinări în ore	/	1,30	6	12,30	5	18	6	1,30	6	12,30	5	18	6	1,30	6	12,30	5	18	6	
3	Concentrația în grade Kappeller	0	10,5	19,5	25	26,5	28,8	30	18,30	26,50	28,80	29,00	30	30,2	10,6	19,4	25,2	26,5	28,7	30,1	
4	Viteza de dizolvare mm/oră	/	8,26	3,33	1,09	0,45	0,22	0,08	6,03	1,06	0,22	0,11	0,07	0,04							
5	Dizolvarea respectivă în mm	/	12,40	19,98	13,62	2,25	3,96	0,48	9,04	6,36	2,75	0,55	1,26	0,24							
6	Total dizolvare în mm		52,69						19,20												
1	Punctul de unde s-a luat proba		4						5						6						
2	Intervalul între determinări în ore	/	1,30	6	12,30	5	18	6	1,30	6	12,30	5	18	6	1,30	6	12,30	5	18	6	
3	Concentrația în grade Kappeller	0	18,4	26,6	28,7	29,1	30	30,2	10,3	19,5	25,1	26,3	28,9	30,2	18,3	26,5	28,9	29,1	30,1	30,2	
4	Viteza de dizolvare mm/oră	/																			
5	Dizolvarea respectivă în mm	/																			
6	Total dizolvare în mm																				

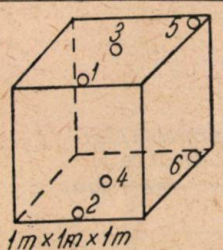


Fig. 1

a) In excavația de circa 1 m³ s-a introdus la începutul experienței o cantitate de 1 050 litri apă dulce.

b) La sfîrșitul experienței concentrația saramurei a ajuns la 30,2 grade Kappeller ceea ce corespunde la o cantitate de 317 kg de sare dizolvată.

c) Calculul volumului sării dizolvate: $\frac{0{,}05269 + 0{,}0192}{2} = 0{,}144$ m³ ceea ce corespunde la $0{,}144 \times 2{,}2 = 316$ kg sare.

Pentru determinarea vitezei de dizolvare s-a aplicat formula:

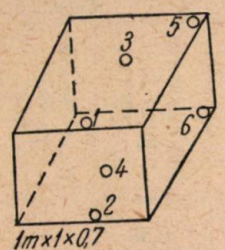
$$V_o = K_o[1 + a\ (T - 15]\ [C_o - C]^2$$

în care:

V_o este viteza de dizolvare orizontală în mm/h (în regim liniștit); T — temperatura în grade Celsius (18°C); K_o — coeficientul de dizolvare orizontală = 0,011; C_o —concentrația de saturație a saramurii = 32° Kappeller (un grad Kappeller = 10 grame Na Cl/litru); C — concentrația saramurii într-un punct oarecare în grade Kappeller (specificația în rindul 3); a) coeficientul de temperatură determinat la 15°C = 0,0167 pentru presiunea atmosferică și pentru temperaturi cuprinse între 0...40°C.

Punctele *1, 3,5,* — din fig. 1 — reprezintă probe de la suprafața lichidului și *2,4,6* probe de la fundul lichidului.

Excavația în sare pură cu tavan



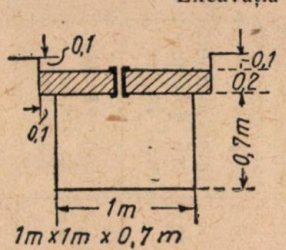


Fig. 2

Tabela 2

Punctul de unde s-a luat proba	După cîte ore s-a făcut determinarea	Concentrația în grade Kappeller
1	120	31,8
2	120	31,9
3	120	31,7
4	120	31,9
5	120	31,8
6	120	32,0

a) Greutatea capacului de sare la începutul experienței a fost de 660 kg.

b) La sfîrșitul experienței (după 120 ore) capacul a cîntărit 580 kg, dizolvîndu-se 80 kg sare.

c) Concentrația saramurei la sfîrșitul experienței a fost de circa 31,9° Kappeller; deci în cantitatea de apă din excavație (de circa 700 l) s-a dizolvat 223 kg sare.

Aplicînd pentru capac și pentru perete formula în care intră viteza de dizolvare pentru a găsi greutatea sării, dizolvate: $S \times V \times T \times \gamma = G$ avem: $1 \times V_v \times 120 \times 2{,}2 = 80$ kg sare deci: $V_v = 0{,}30$ mm/h și $28 \times V_o \times 120 \times 2{,}2 = 143$ kg sare de unde $V_o = 0{,}19$ mm/h, Raportul teoretic $\frac{V_v}{V_o} = 1{,}6$ este verificat de practică și $= \frac{0{,}30}{0{,}19} = 1{,}5$, foarte apropiat de cel teoretic.

S este suprafața; V — viteza; T — timpul; γ — greutatea specifică a sării (2,2 t/m³), V_v = viteza verticală de dizolvare; V_o — viteza orizontală de dizolvare.

Excavaţia în sare pură cu tavan şi strat izolator

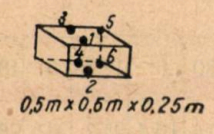


Fig. 3-a

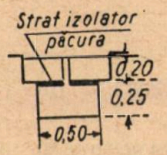


Fig. 3-b

a) Greutatea capacului de sare atît la începutul experienţei cît şi la sfîrşit a rămas aceiaşi (227 kg) întrucît stratul de păcură a izolat complet.

b) La sfîrşitul experienţei (după 120 ore) concentraţia saramurii a ajuns în diferite puncte între 31,7... 31,9° Kappeller.

Tabela 3

Punctul de unde s-a luat proba	După cîte ore s-a făcut determinarea	Concentraţia în grade Kappeller
1	120	31,8
2	120	31,9
3	120	31,7
4	120	31,9
5	120	31,8
6	120	31,9

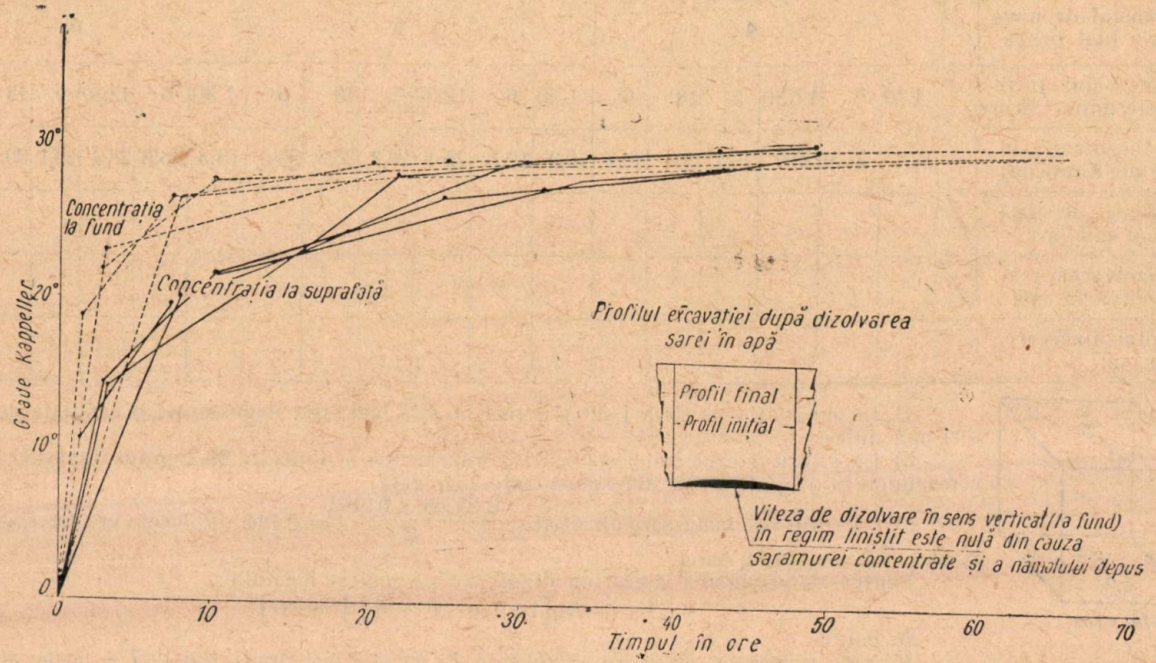


Fig. 4. Variaţia concentraţiei în grade Kappeller în funcţie de timp la suprafaţa şi la fundul lichidului în sare pură

Excavaţia în sare impură

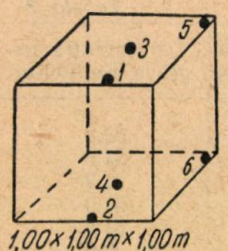


Fig. 5

Punctele *1*. **2**, *3*. reprezintă probe de la suprafaţa lichidului iar punctele *2*, *4*, *6*, probe de la fundul lichidului.

a) In excavaţia de circa 1m³ s-a introdus la începutul experienţei o cantitate de 1070 l apă dulce

b) La sfîrşitul experienţei concentraţia saramurei a ajuns la 29,0° Kappeller ceea ce corespunde la o cantitate de 290 kg sare dizolvată.

c) Calculul volumului sării dizolvate : $\frac{0,049+16}{2} \cdot 4 =$ = 130 m³ ceea ce corespunde la 0,130. 2,2 = 286kg sare.

Pentru determinarea vitezei de dizolvare s-a aplicat formula : $V_0 = K_0 [l+(T-15)] [C_0-C]^2$ Notaţiile au aceeaşi semnificaţie ca la formula de la fig. 1.

Tabela 5

Puctul de unde s-a luat proba	Intervalul dintre determinări în ore	Concentraţia în drade Kappeller	Viteza de dizolvare mm/h	Dizolvarea respectivă, mm	Total dizolvare în, mm
1	0	0			
	1	9,4	8,58	8,58	
	8	20,8	3,28	26,24	49,45
	12	25,5	0,90	10,80	
	12	28,0	0,32	3.84	
2	1	17.4	6,23	6,27	
	8	28,0	1,00	8,00	16,43
	12	29.2	0,17	1,56	
	12	30,5	0,05	0,60	

Concentraţiile în punctele 3 şi 5 (din fig. 5) sînt asemănătoare cu cele de la punctul 1 (tabela 5), iar cele de la punctele 4 şi 6, cu cele de la punctul 2 (tabela 5).

Excavația în sare impură cu tavan

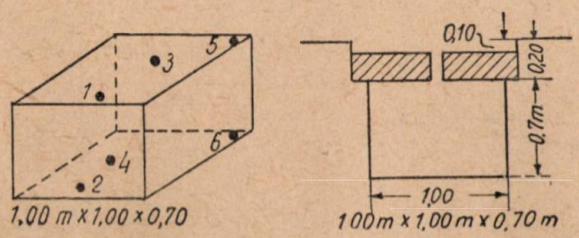


Fig. 6

Tabela 6

Punctul de unde s-a luat proba	După cîte ore s-a făcut determinarea	Concentrația în grade Kappeller
1	95	31,0
2	95	31,4
3	95	31,1
4	95	31,3
5	95	31,0
6	95	31.4

a) Greutatea capacului de sare la începutul experienței a fost de 640 kg.

b) La sfîrșitul experienței după 95 ore, capacul a cîntărit 556 kg, dizolvîndu-se 84 kg sare.

c) Concentrația saramurei la sfîrșitul experienței a fost de circa 31,2° Kappeller, deci în cantitatea de apă dulce din excavație (circa 700 l) s-a dizolvat 218 kg sare. Aplicînd pentru capac și pentru pereți, formula: $S \times V \times T \times \gamma = G$ avem : $1 \times V_v \times 95 \times 2,2 = 84$ kg sare de unde $V_v = 0.40$ mm/h,

$2,8 \times V_o \times 95 \times 2,2 = 134$ kg sare, de unde $V_o = 23$ mm/h

Raportul $\frac{V}{V_o} = 1,7$ deci foarte apropiat de raportul teoretic (1,6) .

S este suprafața ; V — viteza de dizolvare T — timpul ; γ — greutatea specifică a sării 2,2 t/m³ V_v — viteza verticală de dizolvare; V_o — viteza orizontală de dizolvare.

Excavația în sare impură cu tavan și strat izolator

Tabela 7

Punctul de unde s-a luat proba	După cîte ore s-a făcut determinarea	Concentrația în grade Kappeller
1	96	31,5
2	96	31,9
3	96	31,6
4	96	31,9
5	96	31,5
6	96	31,9

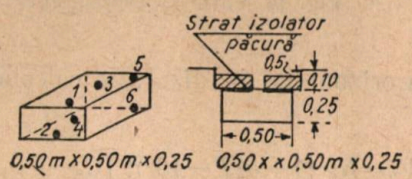


Fig. 7

a) Greutatea capacului de sare atît la începutul experienței cît și la sfîrșit a rămas aceiași (227 kg) întrucît stratul de păcură a izolat complet.

b) La sfîrșitul experienței (după 96 ore) concentrația saramurei a ajuns în diferite puncte între 31,5...31,9° Kappeller.

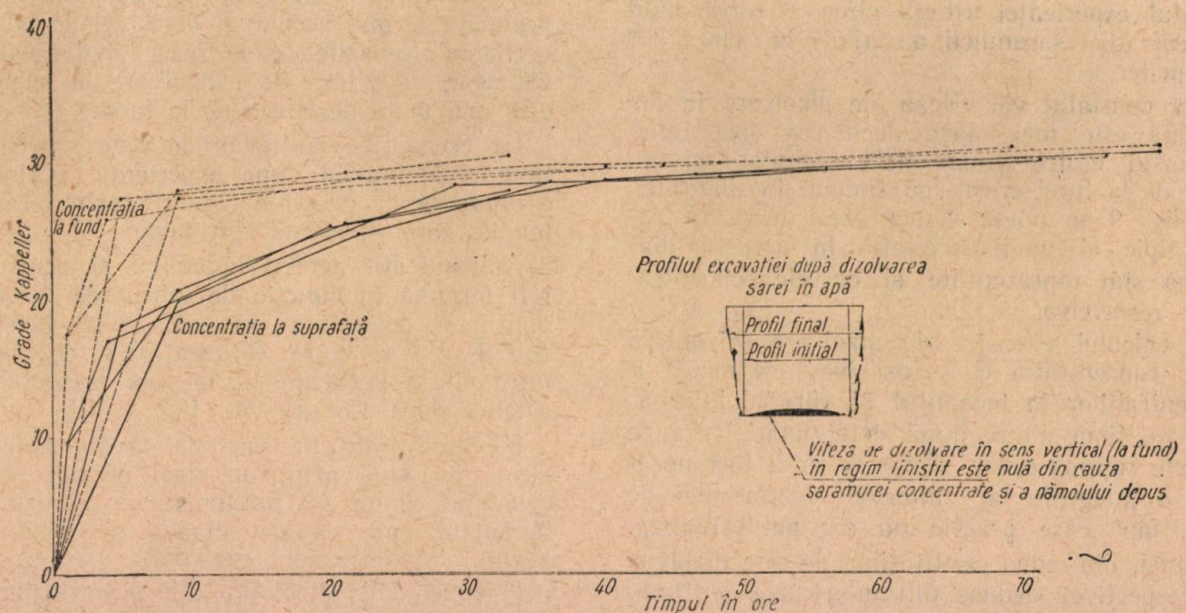


Fig. 8. Variația concentrației în grade Kappeller în funcție de timp, la suprafața și la fundul lichidului în sare impură

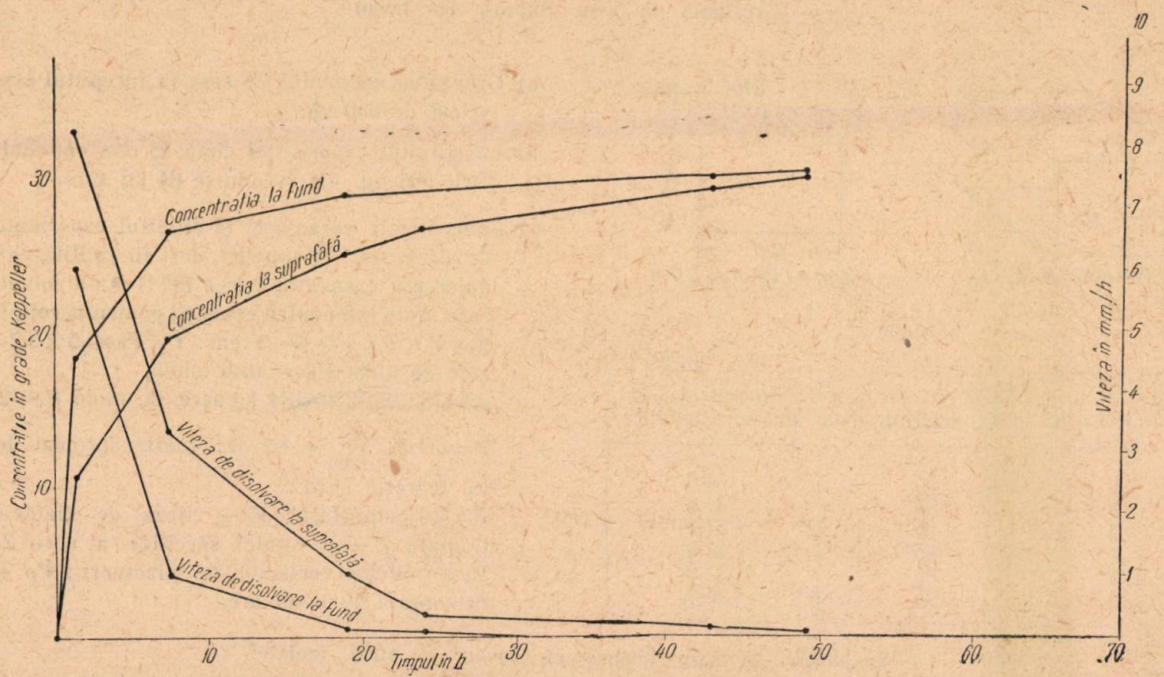


Fig. 9. Variația concentrației în grade Kappeller și a vitezei de dizolvare a apei.

Viteza orizontală de dizolvare calculată după formula:

$$V_0 = K_0\ [1+a(T-15^0)]\ [C_0-C]^2,$$

(formulă empirică utilizată de Ministerul Industriei Chimice, în care $C_0 = 32^0$ Kappeller reprezintă concentrația maximă teoretică și C = media concentrațiilor în intervalele de timp), scade foarte repede în funcție de timp la începutul experienței atît la suprafață cît și la fund, tinzînd să se egalizeze și să devină nulă la sfîrșitul experienței (după circa 40 ore) cînd concentrația saramurii a ajuns la circa 30^0 Kappeller.

S-a constatat că viteza de dizolvare la suprafață este mai mare decît cea dela fund. Raportul dintre viteza dela suprafață și viteza de la fund crește cu timpul. In diagrama din fig. 9 se poate vedea acest lucru în cazul tipic al unei excăvații. In această diagramă sînt reprezentate și curbele concentrațiilor respective.

In calculul vitezei de dizolvare orizontală (V_0), concentrația C a fost luată ca medie a concentrațiilor la începutul și sfîrșitul intervalului de timp dintre două determinări, ceea ce nu este riguros exact, deoarece ar fi fost necesară o integrare la intervale foarte mici de timp, fapt care practic nu s-a putut realiza.

Totuși, din suma cantităților de sare dizolvate (respective) deduse din intervalele de timp, s-a putut determina cu suficientă exactitate volumul de sare dizolvat.

După golirea excavațiilor de saramură s-au constatat următoarele:

Măsurîndu-se adîncimea excavațiilor s-a găsit că a rămas aceiași ca la începutul experienței. Aceasta verifică faptul că viteza de dizolvare în sens vertical în jos (la fund) în regim static este nulă, din cauza stratului de saramură saturată care nu mai are acțiune de corodare și a nămolului care se depune la fund.

La pereți s-a constatat, fără a se putea măsura cu exactitate volumul (din cauza neregularităților), că fenomenul de coroziune la suprafață este mai accentuat decît cel de la fund, verificîndu-se astfel, cum reiese și din calculul vitezelor, că viteza de dizolvare la suprafață este mai mare decît cea de la fund.

La excavațiile cu tavan de sare s-a cîntărit tavanul înainte și după experiență, găsindu-se o diferență de greutate care reprezintă cantitatea de sare dizolvată din tavan.

Aplicînd atît pentru tavan cît și pentru pereți formula în funcție de viteza de dizolvare, pentru a determina greutatea sării dizolvate $S \times V \times T \times \gamma = G$, s-a găsit că raportul între viteza verticală V_v și cea orizontală V_0 este de circa 1,6 sau că: $V_v = 1{,}6\ V_0$.

La excavațiile în sare cu tavan izolat de masa lichidului printr-un strat de păcură, s-a constatat că nu s-a produs nici o coroziune a tavanului, care cîntărit înainte și după experiență a avut aceiași greutate.

Fenomenul de dizolvare atît în sare pură cît și în sare impură se petrece analog.

Odată cu studierea procesului de dizolvare

static al sării (NaCl) din masive de către apa dulce, din punct de vedere practic din experienţele efectuate s-a verificat şi formula empirică a Ministerului Industriei Chimice care poate fi aplicată în orice masiv de sare cu condiţia a se stabili în prealabil parametrii din regiunea respectivă.

Experienţele descrise mai sus vin să confirme procesul de dizolvare cunoscut în mare, la exploatările cu bazine conice.

★

ПРОЦЕСС СТАТИСТИЧЕСКОГО РАСТВОРЕНИЯ СОЛИ (NaCl) В МАССИВАХ ПРЕСНОЙ ВОДОЙ

Резюме

Приводится преимущество данного метода и указываются результаты ряда опытов на основании которых была проверена правильность эмпирической формулы Министерства химической промышленности.

$$V_0 = K_0 [1 + a (T - 15^0)] [C_0 - C]^2$$

Studiul aerajului unei mine de cărbune adînci

I*)

Ing. **N. Jugureanu**
Candidat la Ştiinţele Tehnice
Institutul de Mine „Gh. Gheorghiu-Dej"

1. Instalaţiile de ventilatoare de la suprafaţă

La mina adîncă pe care o studiem există patru ventilatoare de suprafaţă dintre care două de rezervă şi două în funcţie. Astfel la puţul nr. 2 se află un ventilator tip Vedag în funcţiune şi unul tip Pelzer de rezervă. La puţul de aeraj nr. 4 situaţia se prezintă invers şi anume, ventilatorul tip Pelzer este în funcţiune şi ventilatorul tip Vedag de rezervă.

Orice instalaţie de ventilatoare la suprafaţă constă din:

a) canalul de aeraj al ventilatorului de la punctul de intersecţie cu puţul de aeraj pînă la ventilator;

b) ventilatorul;

c) difuzorul.

Vom arăta pe scurt în cele ce urmează condiţiile pe care trebuie să le îndeplinească elementele componente pentru buna funcţionare a unei instalaţii de ventilaţie.

a) **Canalul de aeraj.** Cauzele principale care fac ca un canal de aeraj să nu fie corespunzător din punct de vedere aero-dinamic, sînt următoarele:

1. Intersecţia nereuşită cu puţul de aeraj (ventilatorul Vedag de la puţul 2 şi ventilatoarele Vedag şi Pelzer de la puţul nr. 4).

2. Intrarea bruscă a canalului către ventilator.

3. Ramificaţie nereuşită a canalului în cazul cînd se lucrează cu mai multe ventilatoare la suprafaţă şi au un canal comun.

4. Întreţinerea canalului (caracteristică comună tuturor canalelor de la mina ce o studiem).

5. Secţiunea mică a canalului.

6. Lungimea prea mare a canalului (de exemplu ventilatorul Pelzer de la puţul 4).

7. Axa canalului nu e bine plasată faţă de axul ventilatorului.

Se ştie că în cazul ventilatoarelor unilaterale axa canalului trebuie să fie în acelaş plan cu axul ventilatorului, iar în cazul ventilatoarelor bilaterale să fie perpendiculară (de această defecţiune suferă canalul ventilatorului Vedag de la puţul 2 şi ventilatoarele Vedag şi Pelzer de la puţul 4).

b) **Ventilatorul.** Regimul de lucru al ventilatorului trebuie să fie plasat în dreapta maximului curbei caracteristice a ventilatorului.

Plasarea prea jos faţă de maximum-ul curbei, arată că diametrul paletelor ventilatorului e mic faţă de maximum-ul secţiunii echivalente a minei şi invers, regimul de lucru în stînga maximum-ului ne arată că diametrul este prea mare faţă de secţiunea echivalentă a minei.

In ceea ce priveşte relaţia dintre orificiul echivalent A_{total} şi diametrul paletelor ventilatorului, cu cît A_{total} va fi mai mic cu atît

Tabela 1

Orificiul echivalent $A_{total\ optim}$ m²	Diametrul paletelor D, m
0,20 — 0,40	0,80
0,35 — 0,55	1,00
0,50 — 0,80	1,20
0,70 — 1,20	1,45
1,00 — 1,60	1,70
1,35 — 2,20	2,00

*) Partea II-a „Aerajul lucrărilor subterane" va fi publicată în nr. 5/1955 al „Revistei Minelor".

diametrul va fi mai mic (din tabela 1 se poate vedea această corelație).

c) **Difuzorul.** Rolul difuzorului este de a transforma depresiunea dinamică, în depresiune statică.

Pierderile de depresiune din difuzor pot fi împărțite în trei categorii:

1. *Pierderi de frecare,* care de obicei se neglijează fiind foarte mici.

2. *Pierderi de lovire,* care au loc la trecerea curentului de aer din secțiunea S_1 a difuzorului (la intrarea aerului în difuzor), în secțiunea S_2 a difuzorului (la ieșirea aerului din difuzor în atmosferă).

3. *Pierderi dinamice,* care sînt produse la trecerea aerului din secțiunea S_2 a difuzorului, în atmosferă.

Aerul care iese din difuzor, are o mare viteză; dacă nu ar exista difuzorul atunci s-ar produce pierderi considerabile de depresiune.

Cel mai economic difuzor din punct de vedere al pierderilor este difuzorul cu lungimea de 8—10 ori mai mare față de diametrul secțiunii de intrare a acestuia, ceea ce ar asigura o mărime a secțiunii S_2, în comparație cu S_1, de 5—6,5 ori [14].

Astfel de dimensiuni ale difuzorului ar necesita construcții prea mari. Pentru acest motiv în practică se construiesc difuzoare la care raportul S_2/S_1 este egal cu 2/3 și cu unghiul central de deschidere egal cu 8...10°.

Difuzoarele cu unghiul central de deschidere prea mare, după cum au stabilit experiențele T.A.G.I. (cu unghiul de 20°) își pierd rostul, întrucît aerul iese din difuzor sub formă de coloană cilindrică, unde S_2 este egal cu S_1.

De asemenea difuzoarele prea scurte, dar cu unghiul central de deschidere mare s-au arătat neefective întrucît au o mare pierdere de depresiune la trecerea de la S_1 la S_2.

Pentru cele 4 ventilatoare de la cele două instalații de aeraj ale minei ce studiem au fost determinate următoarele caracteristici:

1. *Caracteristica ventilatorului* prin măsurarea lui H și Q pentru diferite poziții ale registrului [8].

2. *Depresiunea ventilatorului* (H_v) cu ajutorul depresiometrului fixat în canalul ventilatorului la circa 60 cm de ventilator ,la care s-a adăugat depresiunea calculată ce se pierde în difuzor [8].

3. *Depresiunea minei* (H_m), cu ajutorul depresiometrului unit cu un furtun coborît în puț pînă deasupra canalului ventilatorului ,la circa 10 cm.

Depresiometrul a fost plasat în afara clădirii ventilatorului.

4. *Debitul ventilatorului* (Q_v), măsurat la difuzor

5. *Cantitatea de aer ce iese din mină* (Qm), măsurată la rampele puțului de aeraj.

6. *Numărul de ture ale rotorului ventilatorului* (n) determinat cu ajutorul tahometrului.

7. *Debitul tirajului natural* (Q_e), calculat cu ajutorul depresiunii tirajului natural (H_e), după relația $H_e = R_{total}\, Q^2_e$.

Tabela 2

Am, m² / D, m,	0,3	0,5	0,8	1,0	1,5	2,0	2,5
0,8	0,60 / 0,75	0,35 / 0,53	0,18 / 0,41	—	—	—	—
1,0	—	0,55 / 0,72	0,38 / 0,50	0,25 / 0,39	—	—	—
1,2	—	0,75 / 0,84	0,50 / 0,67	0,40 / 0,57	—	—	—
1,4	—	0,83 / 0,91	0,65 / 0,80	0,55 / 0,71	0,35 / 0,52	—	—
2,00	—	—	—	0,85 / 0,91	0,70 / 0,82	0,55 / 0,78	0,45 / 0,62
2,4	—	—	—	0,90 / 0,95	0,79 / 0,90	0,68 / 0,84	0,58 / 0,77

H_e fiind măsurat pentru ambele puțuri în cazul opririi ventilatoarelor (ușile de la clădirea ventilatoarelor și registrul ventilatorului fiind închise, în acest caz depresiometrul legat cu un furtun este coborît în canalul de aeraj indicînd direct depresiunea tirajului natural).

8. Date și dimensiuni asupra instalațiilor de ventilatoare.

9. I, U și cos φ pentru motorul ventilatorului.

In urma acestor date situația se prezintă astfel pentru ventilatorul tip Vedag de la puțul de aeraj nr. 2.

$H_v = 195$ mm coloană apă (depresiunea ventilatorului considerată pînă la ventilator însă fără difuzor);

$H_m = 140$ mm coloană apă (depresiunea minei);

$H_{ia} = 55$ mm coloană apă (depresiunea instalației de aeraj);

$Q_v = 1740$ m³/min (debitul real al ventilatorului);

$Q_m = 762$ m³/min (cantitatea de aer ce iese din mină);

$Q_p = Q_v - Q_m = 978$ m³/min (pierderile de aer prin scurt circuitări cu suprafața);

$P = \frac{Q_p}{Q_m} \times 100 = 128\%$ (pierderile în procente față de cantitatea de aer ce iese din mină);

$H_e = 15$ mm coloană de apă (depresiunea tirajului natural);

$H_m^1 = H_m + H_e = 155$ mm coloană de apă (depresiunea totală ce acționează în mină);

$R_m = \frac{H_m^1}{Q^2_m} = \frac{155}{12{,}70^2} = 0{,}964\ k_\mu$ (rezistența minei);

$A_m = \frac{0{,}38}{\sqrt{R_m}} = \frac{0{,}38}{\sqrt{0{,}964}} = 0{,}388$ m² (orificiul echivalent al minei);

$H_{total} = H_v + H_{dif}$ (depresiunea totală dezvoltată de ventilator);

H_{dif} = depresiunea ce se pierde în difuzor neglijîndu-se frecările $= (V_1 - V_2)^2 \gamma + \frac{V^2}{2g} \gamma =$

$= 0{,}4 \frac{(13.6-8.5)^2}{19.62} \times 1{,}2 + \frac{8.5^2}{19.62} \times 1{,}2 = 6$ mm coloană apă

$H_{total} = 195 + 6 = 201$ mm coloană apă.

$R_{total} = K\ R_m + R_{ia}$ (rezistența totală la care lucrează ventilatorul);

$R_{ia} = \frac{H_{total} - H_m}{Qv^2} = \frac{201 - 140}{29^2} = 0{,}724 k_\mu$ (rezistența reală a instalației de aeraj)

$R_{ia\ normal} = \frac{a \cdot \pi}{D^4} = \frac{0.045 \cdot 3.14}{2.2^4} = 0{,}00605\ k_\mu$

R_{ia} normal este rezistența normală a instalației de aeraj în funcție de diametrul paletelor ventilatorului; a — coeficient care este în funcție de canalul ventilatorului și de difuzor. După cum se vede, $R_{ia\ normal}$ este invers proporțional cu diametrul paletelor ventilatorului ridicat la puterea patra. Cu cît e mai mare diametrul cu atît R_{ia} trebuie să fie mai mic

$K = 1 : \frac{(1+p)^2}{100}$ (coeficientul pierderilor) $=$

$= 1 : \left(1 + \frac{129}{100}\right)^2 = 0{,}1925$

$R_t = 0{,}1925 \cdot 0{,}964 + 0{,}0724 = 0{,}2576\ K_\mu$

$A_t = \frac{0{,}38}{RT} = 0{,}792$ m³ (orificiul echivalent total la care lucrează ventilatorul considerînd pierderile de aer):

$R_{ușe} = \frac{H_m}{Qp^2} = \frac{155}{16{,}3^2} = 0{,}583\ K_\mu$ (rezistența ușilor de aeraj de la casa ventilatorului);

Rezistența normală a ușii în cazul cînd se pune problema scăderii pierderilor la 10% va fi egală cu:

$R_{ușe\ normală} = 14{,}4 \cdot \frac{1}{Am^2} K_\mu = 14{,}4 \frac{1}{0{,}388^2} =$

$= 9{,}55\ K_\mu$

$N_{ef} = 98{,}3$ kW (consumul efectiv de energie al ventilatorului);

$N_{nominal} = \frac{Qv \cdot Ht}{102} = \frac{201 \cdot 29}{102} = 57{,}1$ kW (consumul nominal de energie al ventilatorului).

$\eta_{vent} = \frac{N_{nominal}}{N_{efectiv}} = \frac{57{,}1}{98{,}3} = 0{,}58$ (randamentul ventilatorului);

$\eta_{instalație\ de\ aeraj} = \eta_{ia} = \frac{H_m}{R_t} = \frac{140}{201} = 0{,}699$ (ne arată a cîtea parte din depresiunea rezultată din ventilator este folosită pentru aerajul propriu zis al lucrărilor subterane).

$\eta_{total\ al\ instalației\ de\ aeraj} = \frac{Q_m}{Q_v} \cdot \eta_{ivent} \cdot \eta_{ta} =$

$= \frac{762}{1740} \cdot 0{,}58 \cdot 0{,}699 = 0{,}1775$ (este mărimea care ne arată a cîta parte din puterea dezvoltată la axul ventilatorului este folosită la aerajul propriu zis al lucrărilor subterane inclusiv puțul de aeraj).

In tabela 2 în funcție de A_m (m²) și D (m) la paletele ventilatorului sînt date valorile medii ale lui η ia.

Consumul de energie ce revine unui m³ de aer ce iese din mină se poate calcula cu ajutorul relației:

$W_{real} = \frac{Q_v \cdot H_t}{102 \eta_v Q_m} = \frac{29 \cdot 201}{102 \cdot 0{,}58 \cdot 12{,}7} = 7{,}76$ kW/m³

Consumul normal care trebuie să revie la un m³ de aer ce iese din mină se poate calcula cu relaţia:

$$W_{normal} = a \cdot 10^{-4} \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right) \cdot u^2$$

unde : a — coeficient în funcţie de regimul de lucru al ventilatorului = 21 — 22, pentru regimul de lucru al ventilatorului în apropiere de maximul curbei caracteristice, şi a=24—26, pentru regimuri de lucru dispuse către mijlocul curbei caracteristice a ventilatorului şi în partea inferioară a curbei ; p — procentul de pierdere admis ; u — viteza periferică a roţii ventilatorului, în cazul nostru 46,7 m/s ;

$$W_{real} = 5{,}52 \text{ kW/m}^3.$$

Distribuţia consumului de energie pe elemente se face astfel :

1 N_1 — consumul de energie folosit la aerajul propiu-zis al minei :

$$N_1 = \frac{Q_m \cdot H_m}{102} = \frac{12{,}7 \cdot 140}{102} = 17{,}4 \text{ kW}.$$

2. N_2 — energia folosită la învingerea rezistenţei instalaţiei de aeraj a ventilatorului :

$$N_2 = \frac{R_{ia} \cdot Q_v^3}{102} = \frac{0{,}0724 \cdot 29^3}{102} = 17{,}3 \text{ kW}$$

3. N_3 — energia folosită la învingerea rezistenţei uşilor de la casa ventilatorului datorită scurt-circuitărilor :

$$N_3 = \frac{R_{use}\, Q_p^3}{102} \text{ kW}$$

$$R_{use} = \frac{H_m}{Q_p^2} = \frac{140}{16{,}3^2} = 0{,}527 \text{ kμ}$$

$$N_3 = \frac{0{,}527 \cdot 16{,}3^3}{102} = 22{,}4 \text{ kW}$$

4. N_4 — energia consumată de ventilator :

$$N_4 = \frac{R_t \cdot Q_v^3}{102}\left(\frac{1-\eta}{\eta}\right) = R_t \cdot 29^3 \left(\frac{1-0{,}58}{0{,}58}\right)$$

$$R_t = K \cdot R_m + R_{ia}$$

$$R_m = \frac{H_m}{Q_m^2} = \frac{140}{12{,}7^2} = 0{,}877 \text{ kμ}$$

$$R_t = 0{,}1925 \cdot 0{,}867 + 0{,}0724 = 0{,}2934 \text{ kμ}$$

$$N_4 = \frac{0{,}2934 \cdot 29^3}{102}\left(\frac{0{,}42}{0{,}58}\right) = 41{,}2 \text{ kW}$$

Cea ce revine în procente pe elemente :

$N_1 = 17{,}7\,\%$; $N_2 = 17{,}5\,\%$: $N_3 = 22{,}8\,\%$ şi $N_4 = 42{,}0\,\%$

In afară de mărimile sus menţionate pentru a ne da seama cît mai clar de situaţia instalaţiei de ventilatoare mai e necesar să fie determinate următoarele mărimi:

Coeficientul real (ζ_r) *şi normal* (ζ_n) de rezistenţă locală, care sînt mărimi fără dimensiuni. Aceasta este necesar întrucît cu ajutorul lui $R_{ia}.\ n.$ şi $R_{ia}.\ r.$ care apar ca mărimi cu dimensiuni, nu putem face o comparaţie între diferite instalaţii de ventilatoare. Valoarea coeficientului de rezistenţă locală a instalaţiei de ventilatoare se poate deduce cu ajutorul relaţiei foarte cunoscută ;

$$\zeta = 16{,}35\ R_{ia}.\ s^2$$

unde :

R_{ia} este rezistenţa reală a instalaţiei de ventilatoare

s — suprafaţa de intrare a aerului în ventilator, care are valoare $\frac{\pi D^2}{4}\ m^2$

Coeficientul de rezistenţă locală normal are următoarele valori pentru diferite ventilatoare [7, 11] :

Ventilatoare axiale cu canal drept .	1,60
Ventilatoare axiale cu canal cotit . .	3,20
Ventilatoare Jenest Gherşer cu difuzor piramidal	1,44
Ventilator Jenest Gherşer cu difuzor în spirală	1,62
Ventilator Sirokko	1,28

Valoarea lui ζ_{real} pentru cazul ventilatorului Vedag de la puţul nr. 2 va fi :

$$\zeta_{veal} = 16{,}35 \cdot 0{,}0724 \cdot \frac{3{,}14 \cdot 2{,}2^2}{4} = 4{,}5.$$

Cu cît valoarea lui ζ_{real} este mai mică decît ζ normal, cu atît calitatea instalaţiei de ventilatoare este mai desăvîrşită din punct de vedere aero-dinamic. Pentru ventilatoarele de la mina pe care o studiem putem considera ζ normal = 1,44. De aici reiese clar că instalaţia este departe de cerinţele ce-i revin. După aceaşi metodă folosită mai sus pentru obţinerea mărimilor caracteristice instalaţiilor de ventilatoare, în tabela alăturată sînt date caracteristicile ventilatorului Pelzer de la puţul nr. 4

1. Debitul ventilatorului, Q_v	1389	m³/min
2. Cantitatea de aer ce iese din mină, Q_m	1130	m³/min
3. Depresiunea totală a ventilatorului H_t	198	mm/col,apă
4. Depresiunea minei, H_m	150	,,
5. Depresiunea instalaţiei de ventilatoare, H_{ia}	48	,,
6. Depresiunea tirajului natural, H_e	22	,,
7. Diametrul roţii ventilatorului, D .	2,2	m
8. Orificiul echivalent al minei, A_m .	0,498	m²
9. Pierderile în procente prin scurt-circuitări cu suprafaţa, P	34,9	%
10. Pierderi admisibile de aer prin scurt-circuitări cu suprafaţa, p %	10—20	%
11. Rezistenţa totală la care lucrează ventilatorul, R_t	0,3487	K_μ
12. Rezistenţa reală a instalatiei de ventilatoare, $R_{ia\ real}$	0,0895	K_μ

13. Rezistența normală admisibilă a instalației de ventilatoare în funcție de D, R_{ia} normal . . . . . 0,00605 $K\mu$
14. Coeficientul real de rezistență locală a instalației de ventilatoare, ζ 5,56
15. Coeficientul normal de rezistență locală, ζ *normal* 1,44
16. Orificiul echivalent total la care lucrează ventilatorul, A *total* . . . 0,643 m²
17. Orificiul echivalent total optim în funcție de diametrul roții ventilatorului, A_t . . . . . 1,35—2,2 m²
18. Rezistența ușilor instalației de ventilatoare, $R_{uşe}$ . . . . . 4,78 K_μ
19. Rezistența necesară a ușilor instalațiilor de ventilatoare pentru ca pierderile prin scurt circuitări să fie aduse la limitele admisibile, $R_{uşe}$ . . . . . 5,82 k_μ
20. Randamentul ventilatorului, η_{vent} 0,52
21. Randamentul instalației de aeraj, η_{ia} 0,757
22. Randamentul total al instalației de aeraj. η *total* 0,2925
23. Consumul real de energie ce revine pe m³ de aer ce iese din mină, W_r . . . . . 5,08 kW/m³
24. Consumul normal de energie ce ar trebui să revie pe m³ de aer ce iese din mină, W_n . . . . . 4,1 kW/m³
25. Consumul de energie folosit la aerajul propriu-zis al minei N_1 . 25,2 kW
26. Energia folosită la învingerea rezistenței instalației de aeraj a ventilatorului nr. 2 . . . . . 10,85 kW
27. Energia folosită la învingerea rezistenței ușilor de la casa ventilatorului datorită scurt-circuitărilor, N_3 . . . . . 8,85 kW
28. Energia consumată de ventilator N_4 . . . . . 41,6kW

Ventilatorul Vedag care este de rezervă la puțul nr. 4, are un debit de 1634 m³/min, cu o depresiune totală de 274 mm. col. apă și depresiunea instalației de aeraj de 109 mm. col. apă.

Ventilatorul Pelzer de la puțul nr. 2, care este tot de rezervă, are un debit de 1 390 m³/min, la o depresiune totală de 148 mm col. apă.

Pentru cazul cînd la o mină sînt în funcție mai mult de un ventilator, cum este cazul la mina ce studiem, este necesar și determinarea orificiului echivalent total comun al minei, care se poate afla folosind relația:

$$A_t = \frac{Q_m + Q'_m + \dots Q^n_m}{\sqrt{\frac{Q'_m \cdot H'_m + Q''_m \cdot H''_m \dots Q^n_m \cdot H^n_m}{Q'_m + Q'_m \dots + Q^n_m}}}$$

unde:

Q_m — cantitatea de aer ce iese din mină, m³/s;

H_m — depresiunea totală ce acționează în mină pentru diferite circuite, mm. col. apă.

Mărimea: $\frac{A_1 + A_2 + A_3 + \dots A_n}{A_t} = K_r \cdot v$

(unde A_n orificiul echivalent pentru diferite circuite ale minei) ne arată distribuția aerului în cazul funcționării ventilatorului de flanc se deosebește de distribuția naturală a aerului, cu alte cuvinte ne indică modul de reglare al aerului între flancuri cu ajutorul ventilatoarelor și poartă denumirea de coeficient de reglare al ventilatoarelor.

La minele unde distribuția aerului, în lucrările subterane în cazul funcționării a mai mult de un ventilator, se deosebește de cea naturală, coeficientul $Kr.v.$ nu depășește valoarea de 1,1—1,2; acolo însă unde ventilatoarele se influențează în mod negativ din cauza curbelor caracteristice diferite, această valoare atinge valoarea 2 și chiar mai mult.

Pentru mina în cauză situația se prezintă în felul următor:

$$A_t = 0{,}38 \cdot \frac{12{,}7 + 17{,}8}{\sqrt{\frac{12{,}7 \cdot 155 + 17{,}18 \cdot 172}{12{,}7 + 17{,}18}}} = 0{,}273 \text{ m}^2$$

$$K_r \cdot v \cdot = \frac{0{,}498 + 0{,}388}{0{,}273} = 3{,}25 \text{ m}^2$$

După cum se vede, datorită faptului că ventilatoarele Vedag și Pelzer (care sînt în funcție la puțul nr. 2 respectiv la nr. 4) au curbe caracteristice diferite puse să lucreze împreună, au dus la situația de a avea $K_r \cdot v = 3{,}25$.

Concluzii și propuneri asupra instalațiilor de ventilatoare de la suprafață:

1. Cele 4 ventilatoare care sînt plasate la suprafața minei cu diametrele: D = 2,2 m, au fost comandate nerațional și fără să se fi ținut seamă de condițiile optime de funcționare.

Probabil că aceste ventilatoare au fost comandate după principiul greșit „orificiul echivalent mic, ventilatoare cu diametrul mare".

Pentru cazul minei ce studiem în funcție de A *total*, ventilatoarele cele mai raționale ar fi fost cele cu diametrul: D = 1,2 m.

2. Faptul că ventilatoarele Vedag și Pelzer au curbe caracteristice diferite și lucrează împreună, a dus la coeficientul $K_r \cdot v = 3{,}25$ și ca atare o mare parte din energie este folosită la distribuția artificială a aerului.

3. Randamentul la care lucrează ventilatoarele nu este mulțumitor din cauza faptului că ele sînt puse să lucreze în condiții nefavorabile.

4. Datorită neetanșeității ușilor de la clădirea ventilatoarelor și a clădirii însăși, pierderile de aer ating cifre destul de apreciabile de 34,9% la vest și 128% la est. Aceste pierderi în mod normal nu trebuiau să depășească 10—20%. Din această cauză s-a ajuns la situația ca la puțul nr. 2, de exemplu, să avem prin scurt circuitări o pierdere de aer în timp de 24 ore de circa 1 406 000 m³ de unde rezultă că ventilatorul Vedag mai bine de 13 ore din

24 lucrează numai pentru recirculaţia aerului.

Pentru reducerea pierderilor la limitele admisibile de 10—20%, este necesară mărirea rezistenţei casei de ventilatoare:

a) la puţul nr. 4, de la 4 780 μ la 5 820 μ, adică de 1,215 mai mult decît cea actuală;

b) la puţul nr. 2, de la 583 μ la 9 550 μ, adică de 16,6 ori mai mare de cît în momentul de faţă.

Pentru aceasta este necesar a se lua următoarele măsuri cunoscute [17]:

a) Ermetizarea casei de ventilatoare (retencuirea pereţilor, geamuri duble etc.).

b) Praguri înfundate la linia de transport.

c) Supape la gura puţului cu capac de siguranţă.

d) Adaptarea la colivie a unui şorţ lung de 0,5—1 m pentru evitarea scurt circuitărilor, cînd colivia este la suprafaţă.

e) Pentru a se reduce infiltrarea aerului în momentul ridicării capacului de siguranţă, urmează a se amenaja dedesubtul fiecărei deschizături din platforma de primire pentru trecerea coliviei unui mic cilindru în care colivia intră ca un piston cu spaţii foarte mici. Toate aceste măsuri urmează a fi luate concomitent.

5. Montarea ventilatoarelor a fost făcută nereuşit. Ar fi trebuit ca la cele 2 puţuri de aeraj să fie montate ventilatoare de acelaşi tip.

6. Din punct de vedere aero-dinamic canalele ventilatoarelor — cu excepţia celui Pelzer de la puţul nr. 2 — nu corespund.

Pentru înlăturarea deficienţelor trebuie ţinut cont de cele spuse referitor la canalele de ventilatoare.

7. Din punct de vedere al orificiului echivalent (pe ambele circuite) mina ce o studiem intră în categoria minelor greu de aerisit, deoarece: $A_m < 1 m^2$.

8. Costul energiei necesare evacuării unui m^3 de aer din mină este destul de ridicat ca o cauză directă a pierderilor mari de aer.

9. Rezistenţa instalaţiilor de ventilatoare — faţă de diametrul ventilatoarelor — este mult prea ridicată: la vest de 14,8, iar la est de 11,95.

10. Consumul cel mai ridicat de energie pe elemente revine la ventilatorul Pelzer de la puţul nr. 4, cu 48,1% şi Vedag de la puţul nr. 2 cu 42%, datorită faptului că ventilatoarele sînt puse să lucreze în condiţii nefavorabile.

De asemenea la ventilatorul Vedag la puţul nr. 2 un consum destul de apreciabil de energie îl necesită şi pierderile de aer de 22,8%.

★

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕНТИЛЯЦИИ ГЛУБОКОЙ УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ

Резюме

В настоящем номере рассматриваются лишь надземные установки вентиляторов. В следующем номере будет изложена вентиляция подземных выработок.

Рассматриваются: вентиляционный канал, вентилятор. дифузор, распределение, расходы энергии по элементам и пр.

Muncitori, ingineri şi tehnicieni din industria carboniferă!

Luptaţi pentru îndeplinirea şi depăşirea planului de producţie, pentru ridicarea continuă a productivităţii muncii! Daţi ţării cît mai mult cărbune! Realizaţi cît mai multe economii!

Instalații de semnalizare la Preparația Petrila

Ing. **Vasile Dinu**
Ing. șef al I. P. C.-Petrila

Cunoașterea în fiecare moment a modului de funcționare a unui complex de instalații permite dirijarea rațională a procesului de producție.

Sistemul de dispecer al Preparației Petrila pînă de curînd își colecta informațiile din comunicările telefonice transmise din secții. Acest fel de informare dădea adesea rezultate nemulțumitoare mai ales din următoarele cauze:

— maiștrii secțiilor în cazuri de avarii grave neglijau să comunice la timp cu dispecerul fiind ocupați cu lichidarea avariei;

— centrala telefonică funcționa defectuos.

In aceste condițiuni serviciul de urgență înființat nu putea să dea decît rezultate mediocre.

S-a pus problema montării de urgență a unui mijloc simplu și eficace de semnalizare a funcționării instalațiilor. Avîndu-se în vedere variațiile de debit — mai ales la benzile pentru primirea producției brute ești din mină—simpla cunoaștere a faptului dacă instalația este sau nu în funcție, a fost socotită insuficientă. Se cerea și cunoașterea aproximativă a debitului instalației. Pentru a se putea trage concluzii asupra funcționării pe o anumită perioadă se impunea înscrierea variației debitului.

Instalațiile în funcție într-o uzină de preparare — elevatoare, benzi de transport, transportoare cu raclete, prese de brichetare, funiculare, etc. prezintă o mare diversitate și pentru simplificare s-a înlocuit înregistrarea debitelor prin înregistrarea amperajului motoarelor de acționare, între cele două mărimi existînd un oarecare paralelism.

Avînd în vedere cele expuse s-a conceput și construit următorul dispozitiv:

Pe conducta de alimentare a motorului de acționare al instalației s-a montat un trasformator de curent adecvat (100/5 A, 200/5 A sau 300/5 A). Pentru simplificarea legăturilor transformatorii de curent s-au montat chiar în cutiile tabloului de distribuție. In circuitul secundar s-au legat în serie o rezistență R, o lampă de semnalizare L și o a doua rezistență de corecție R_c (fig. 1).

Rezistența R este un fir de nichelină de secțiune și lungime convenabilă, întins cu ajutorul resortului A. La trecerea curentului prin rezistența R, aceasta încălzindu-se se dilată, indicatorul I arătînd valoarea alungirii. Alungirea rezistenței R este în funcție de încărcarea motorului M, aceste mărimi fiind legate prin relația:

$$\Delta l = KI^2$$

unde:

Δl este alungirea firului,

K — factor de proporționalitate a cărei valoare este:

$$K = \frac{0{,}24\ r}{us} \cdot l_0 \,.\, a$$

unde:

l_0 este lungimea inițială a firului;
r — rezistența firului,
u — coeficient de conductibilitate termică,
s — suprafața laterală a firului,
a — coeficientul de dilatare lineară a firului.

De asemenea intensitatea luminoasă a lămpii L variază împreună cu încărcarea motorului.

La punerea în funcție a acestui montaj s-au

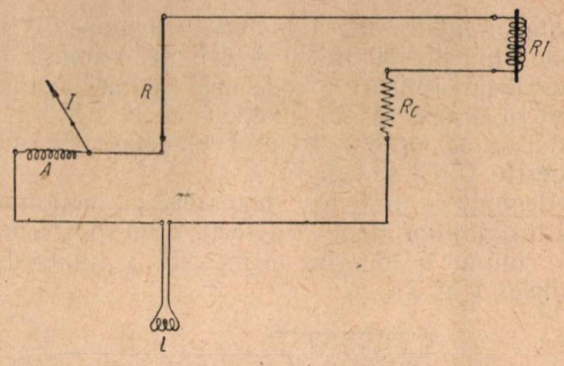


Fig. 1. Schema de principiu inițială.

ivit dificultăți: o mare parte din instalații — în special cele de transport — fiind echipate cu motoare în scurtcircuit, din cauza apelului mare de curent necesar pornirii făceau să se ardă filamentul lămpii L.

Pentru evitarea acestui neajuns s-a conceput montajul din fig. 2.

La pornire lampa L este scoasă din circuit și apoi introdusă prin intermediul contactului C numai după deplasarea indicatorului I. Inerția sistemului fiind de cîteva secunde se conta pe depășirea fazei de pornire.

Nici această instalație nu a dat rezultatele scontate din cauza variației rezistenței totale a sistemului în timp.

La pornire rezistențele din circuit sînt R și R_c. Prin cuplarea lămpii, rezistența filamentului mărește rezistența totală a circuitului atrăgînd astfel răcirea (deci scurtarea) rezistenței R și scoaterea din circuit a lămpii. Fenomenul se repetă prin aprinderea și stingerea lămpii L.

Nu am dispus de aparatele de măsură necesare astfel încît nu am reușit încă să punem la punct acest montaj, dar credem că ținînd seama de variația conductibilității unei rezistențe în funcție de temperatură, printr-un montaj mixt (serie-paralel) al rezistențelor R, R_c și L să rezolvăm problema pe acest principiu.

Momentan curentul necesar lămpii a fost luat dela rețea prin intermediul unui transformator de tensiune 127/2,5 V (fig. 3).

Aparatul de înregistrare s-a obținut prin adaptarea unor dispozitive de înregistrare prevăzute cu mecanism de ceasornic care au fost pe vremuri pirometre de înregistrare și care aveau distruse milivoltmetrele. Pe un sul de hîrtie se

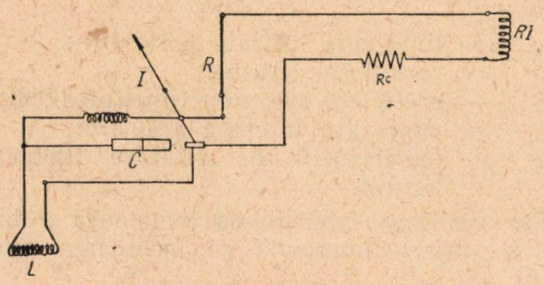


Fig. 2. Schema de principiu modificată.

poate înregistra funcționarea pe o lună, diviziunile fiind din 30 în 30 de minute. Lămpile de semnalizare sînt în spatele unui tablou aranjate încît să se aprindă la funcționarea în sarcină și astfel să se obțină circuitul tehnologic cît mai sugestiv (fig.3 și fig. 7).

Alegîndu-se judicios motoarele de acționare ale instalațiilor cheie din secții prin 16 circuite s-a obținut o imagine complectă a întregului complex (fig. 7).

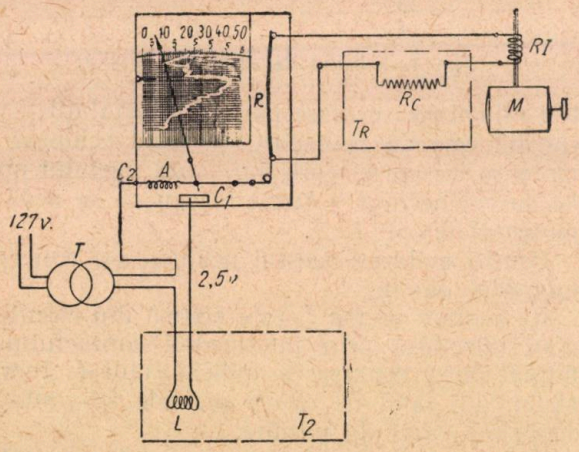


Fig. 3. Schema cu indicator optic și înregistrare în funcțiune.

Legătura dintre instalație și tablou s-a făcut cu ajutorul unui cablu telefonic cu 18 perechi de fire.

Aplicarea acestei scheme la funicularul de șist necesita însă cca 1000 m cablu motorul fiind așezat la stația de golire. In plus rezistența circuitului la tensiunile relativ joase la care se lucrează ar fi fost mare.

Am adoptat schema din fig.4 care prezintă în plus avantajul că pe lîngă înregistrarea funcționării indică în mod automat direct dispecerului numărul de cupe transportate.

Curentul necesar semnalizării este luat direct din rețeaua de luminat de 110 V.

Pe circuit sunt montate în serie:

— un întrerupător centrifugal I_c acționat di-

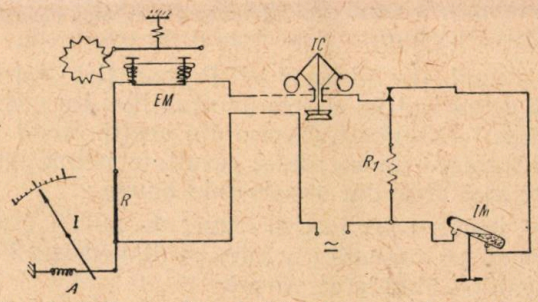


Fig. 4. Schema de principiu al aparatului indicator de funcționare a funicularului.

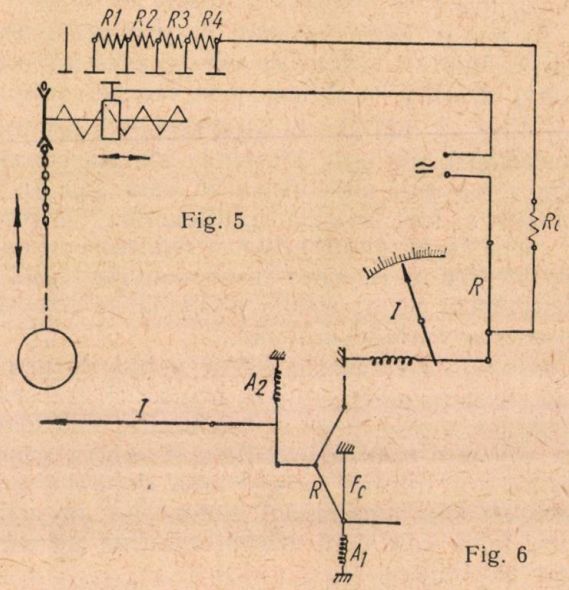


Fig. 5

Fig. 6

Fig. 5. Indicator pentru nivelul apei din rezervor.
Fig. 6. Schema compensatorului de temperatură.

rect de funia de tracțiune a funicularului și reglat astfel încît să stabilească contactul la viteza normală a funiei;

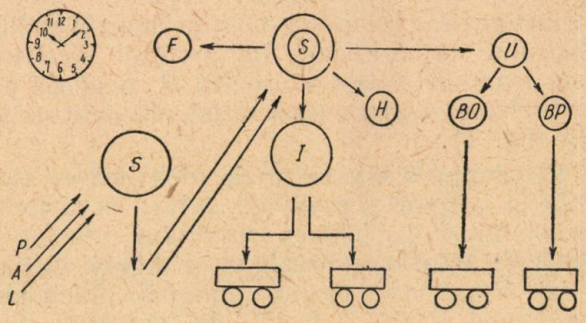


Fig. 7. Fluxul tehnologic luminos.

— o rezistență R întinsă cu un resort A,

— o rezistență de reglare R_1,

— un electromagnet astfel ales încît armătura nu este atrasă decît cînd bobina este străbătută de un curent cu tensiunea de cca 100 V.

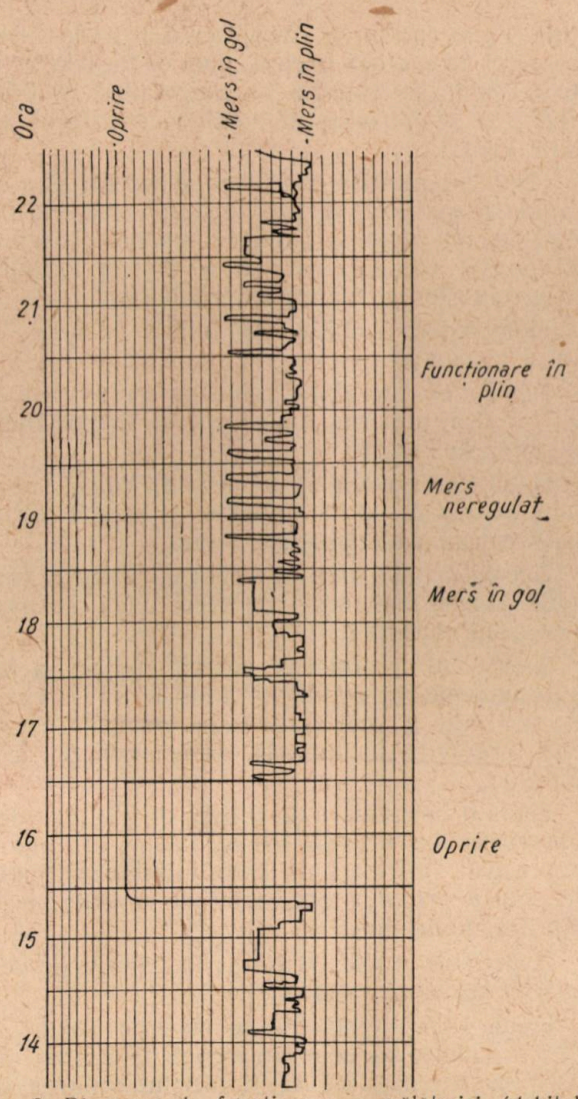


Fig. 8. Diagrama de funcționare a spălătoriei (debitul elevatoarelor de alimentare cu cărbune brut), pe timp de 8 ore.

In paralel cu rezistența R_1 este montat un întrerupător cu mercur IM care prin basculare o scurtcircuitează. Basculareа întrerupătorului se obține prin trecerea cupelor. Se impun măsuri de protejare contra loviturilor violente ale cupelor. In timpul funcționării funicularului rezistența R fiind sub curent (contactul I_c închis) indicatorul I înregistrează timpul de mers. La trecerea cupei, prin basculareа întrerupătorului IM se scurtcircuitează rezistența R_1, astfel încît electromagnetul atrăgînd armătura mișcă cu un dinte rotița unităților unui contor. Inerția rezistenței R face ca influența acestui impuls asupra înregistrării să fie minimă (viteza hîrtiei este redusă și cadența cupelor mare) astfel încît curba de funcționare are o alură acceptabilă.

In felul acesta conducta se scurtează la cca 200 m.

Intr-o instalație de preparare mecanică a cărbunelui este de mare importanță și cunoașterea nivelului apei din conul de circulație. Problema a fost rezolvată cu ajutorul unui dispozitiv asemănător (fig. 5). Un plutitor P prin intermediul unui șurub scoate sau introduce din circuit un șir de rezistențe $R_1...R_4$ reușindu-se astfel să se transmită la distanță și să se înregistreze nivelul apei. Cu această ocazie prezentăm următoarea observație : așa cum s-a arătat, la baza montajului conceput stă paralelismul între debitul instalației și intensitatea de curent cerută de motorul de acționare. Valorile obținute prezintă suficientă precizie pentru majoritatea instalațiilor însă indicațiile sînt influențate în oarecare măsură de temperatura mediului exterior. Pentru a micșora erorile s-ar putea construi un aparat cu compensare a cărui schemă este indicată în fig. 6.

In afara rezistenței obișnuită R întinsă de resortul A_1 și care transmite indicațiile printr-un fir izolant întins de resortul A_2 se introduce un fir de compensare F_c a cărui lungime se schimbă la variațiile de temperatură astfel încît alungirea rezistenței R rămîne independentă de temperatura mediului înconjurător mărind precizia aparatului.

La alegerea montajului descris au contribuit mai ales următoarele avantaje :

1. Aparatele permit o înregistrare continuă-directă a variației curentului, forța creată de resortul A fiind suficientă pentru învingerea rezistențelor datorită frecării peniței pe hîrtie. La multe din instalațiile arătate din cauza variației în limite largi a curentului de apel în timp foarte scurt aparatele cu înregistrare prin puncte deși ar fi permis înscrierea simultană a mai multor curbe nu au putut fi folosite deoarece punctele disparate nu dădeau posibilitatea urmăririi alurei curbelor.

2. Inerția sistemului face să se obțină o oarecare aplatizare a curbelor permițînd astfel folosirea de mecanisme cu viteză mică de avansare a hîrtiei (20mm/h) obținîndu-se totuși curbe clare (fig. 8).

3. Simplicitatea construcției a permis realizarea montajului de către personalul electromecanic al uzinei din materiale existente.

4. Scala neuniformă (alungirea proporțională cu patratul intensității curentului) dă aparatului o sensibilitate mai mare la intensități mari și deci permite o sesizare a variației debitului la mersul în plin al instalației.

Instalația descrisă este pusă parțial în funcție din luna ianuarie 1954. Rezultatele obținute au întrecut așteptările noastre. Menționăm că în curs de un an nu s-a observat îmbătrînirea rezistențelor R.

Principiul enunțat poate sta la baza construirii unor dipozitive similare în orice fel de uzine unde instalațiile cheie sunt acționate individual de către motoare electrice.

Din experienţa U. R. S. S.

Protejarea conductelor metalice de acţiunea apelor acide de mină

In Uniunea Sovietică s-au făcut experienţe în condiţiile minelor, izolînd conductele cu un amestec format din *bitum, smoală de lemn* şi *parafină,* amestec care a dat rezultate foarte bune în apărarea conductelor de acţiunea corosivă a apelor acide de mină.

In funcţie de temperatura mediului ambiant amestec format din *bitum, gudron* şi *parafină,* amestec care a dat rezultate foarte bune în apărarea conductelor de acţiunea corosivă a form tabelei 1.

Tabela 1

Temperatura mediului înconjurător	Compunerea amestecului în % gr		
	Bitum	Gudron	Parafină
+ 5° şi mai jos	75	20	5
dela + 5° la + 15° . .	80	15	5
+ 15° şi mai sus . . .	85	10	5

Instalaţia pentru acoperirea suprafeţei conductelor cu amestecul de protecţie, se compune dintr-o baie metalică îngropată în pămînt, formată dintr-o cutie din tablă de fier de 6 mm, cu secţiune transversală 0,5×0,5 m şi lungimea 3,5 m, în care se topeşte amestecul şi se tratează tuburile de conductă. Incălzirea acestuia se face cu ajutorul unui cuptor făcut din cărămizi refractare.

Dacă se încălzeşte direct fundul cutiei, amestecul va arde şi se va strica. Pentru a evita aceasta, încălzirea se face indirect, aşezînd cutia astfel ca fundul ei să fie distanţat cu 0,5 m de bolta cuptorului.

Pentru pregătirea amestecului izolant, se încarcă la început tot bitumul în cutia metalică, apoi se încălzeşte pînă la temperatura de topire.

După ce tot bitumul s-a topit, se toarnă peste el cu încetul gudron, în acelaşi timp făcîndu-se amestecarea.

Smoala nu trebuie să conţină apă, fiindcă atunci cînd se toarnă peste bitumul topit, dă naştere unei fierturi şi ridicînd nivelul amestecului îl aruncă afară peste marginile cutiei.

După smoală se introduce parafina în bucăţi nu prea mari. Apoi toată masa se amestecă pînă nu s-a topit complet parafina.

Cînd masa are temperatura de 180°C, compoziţia se socoteşte gata pentru întrebuinţare.

Inainte de acoperirea lor cu amestecul izolant, tuburile se curăţă de rugină cu o perie de sîrmă, se şterg cu o cîrpă uscată, apoi se încălzeşte într-un şanţ special pînă la temperatura de 150... 180°C şi se introduc în cutia cu amestecul izolant topit.

Cînd temperatura amestecului izolant şi a tubului se egalează, se scoate fiecare tub, ridicîndu-l de un capăt şi ţinîndu-l un oarecare timp în poziţie verticală pentru a elimina formarea îngroşăturilor pe suprafaţa conductei.

După ce compoziţia s-a întărit, tuburile pot intra în montaj.

Pentru ca suprafaţa tuburilor să se acopere cu un strat uniform, amestecul nu trebuie încălzit pînă la fierbere.

Dacă este necesar să se acopere numai suprafaţa exterioară, atunci tuburile se astupă la ambele capete cu dopuri de lemn.

Pentru manipularea tuburilor cu diametre mari (100 mm şi mai mult) se recomandă amenajarea unui monorail.

Amestecul de protecţie descris mai sus, a fost experimentat în condiţiile miniere la conducta de aspiraţie a unei centrifuge, conducta care a fost acoperită în interior şi exterior cu acest amestec.

După o funcţionare de o lună de zile nu a fost observată nici o urmă de coroziune, în timp ce căptuşeala interioară de lemn folosită mai înainte pentru protecţia conductei de aspiraţii, ieşea din funcţiune după 15 zile.

Experienţa a fost făcută şi la tuburile de ventilaţie acoperite exterior.

După 13 zile, tuburile ce nu erau izolate, au fost corodate, iar cele izolate au funcţionat mai mult de o lună, fără să fi început acţiunea corozivă.

In timp de o lună şi jumătate, tuburile de aer comprimat acoperite cu acest amestec şi puse în locuri unde picura apa acidă, nu au suferit acţiunea coroziunii.

Intrebuinţarea acestui amestec pentru protejarea conductelor de acţiunea apelor acide de mină, dă posibilitatea să se economisească importante cantităţi de metal.

Semnalizator al prezenţei fierului pe benzile rulante

La benzile mobile de mare capacitate şi care transportă materialul în strat gros, pentru îndepărtarea bucăţilor de fier aflate întîmplător în materialul ce se transportă, se întrebuinţează separatoare electro-magnetice de mare capacitate.

Dacă ţinem aceste separatoare să lucreze la puterea lor maximă în toată perioada de funcţionare a benzii, atunci vom avea pierderi foarte mari de energie electrică şi o încălzire puternică, ceea ce reclamă o construcţie complicată pentru răcirea separatorului.

In ultimul timp în industrie se aplică larg semnalizatoarele magnetice ce indică prezenţa bucăţilor de fier pe bandă şi poi, se pune în

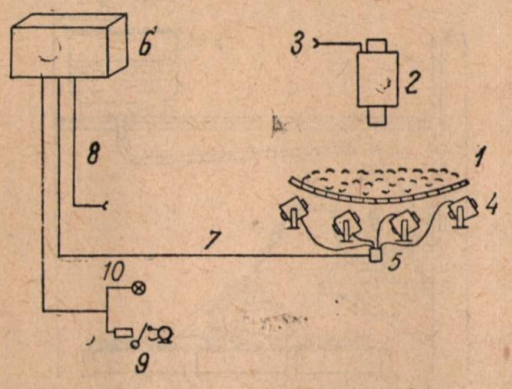


Fig. 1. *Schema semnalizatorului :*
1 — banda rulantă ; *2* — electromagnet ; *3* — reţea de curent alternativ ; *4* — cutii magnetice ; *5* — contact ; *6* — aparat electronic; 7 — conducta reţelei generale de curent electric ; *8* — conducta ; *9* — contactul cu motorul benzii ; 10 — semnal

funcţiune separatorul magnetic, sau se întrerupe contactul motorului benzii, pentru a îndepărta bucăţile de fier semnalizate.

In fig. 1, se dă schema de funcţionare a acestui semnalizator, care constă dintr-un electromagnet *(2)*, aşezat deasupra benzii *(1)* şi care este alimentat de la o reţea de curent alternativ *(3)*.

Sub bandă sînt aşezate nişte cutii magnetice, de asemenea alimentate de la reţeaua de curent alternativ.

Cîmpul electro-magnetic dat de electromagnet *(2)* trece prin material şi bandă în cutiile magnetice *(4)*, care sînt unite într-un contact *(5)* cu aparatul „electronic" *(6)* în aşa fel că în absenţa fierului pe conductă *(7)* nu există curent.

Cînd apare o bucată de fier pe bandă (în cîmpul magnetic), egalizarea curentului din cutiile magnetice se strică şi în conductă *(7)* apare un curent cu atît mai puternic cu cît este mai mare bucata de fier aflată pe bandă.

Aparatul electronic *(6)* ce se alimentează de la reţeaua de curent alternativ prin conducta *(8)*, măreşte curentul ce vine pe circuitul *(7)* şi în funcţie de puterea curentului obţinută pune în funcţiune separatorul magnetic sau opreşte banda (cu ajutorul contactului *9*) şi aprinde lumina semnalizatoare *(10)*.

Din ţările de democraţie populară

O INVENŢIE IMPORTANTĂ ÎN R.P. UNGARĂ: MANGAL DE BOCŞE DIN LIGNIT

Incercări îndelungate au confirmat, că lignitul din erele preistorice mai apropiate, se pretează, din cauza structurii sale lemnoase, pentru producerea mangalului de bocşe. Materiile de bază pentru mangal, obţinute prin distilarea lignitului în retortă sînt următoarele :

mangal	34,97%
gudron	8,11%
acid acetic	6,4%
aldehidă formică	1,0%
alcool metilic	2,7%
acetonă	0,27%

Datele de mai sus arată că mangalul de bocşe din lemn, se poate înlocui perfect prin cel obţinut din lignit.

La ora actuală lignitul se transformă în mangal prin aşa numita ardere sistem cuptor şi se arde de odată o cantitate de 6—8 tone lignit din care se obţine 2,2—2,5 tone de mangal.

Mangalul astfel obţinut are o putere calorică de 6 847 Kcal. un conţinut de umiditate de 4,1% şi 8% cenuşe.

Mangalul rezultat cu o granulaţie de 10—20 mm a fost brichetat la rece. Mangalul de 20—40 mm granulaţie cu o putere calorică mare este foarte economic pentru forje.

Granulaţia de 40 mm se va putea folosi la fabricaţia lamelor de ras, a căror fabricaţie nu a fost posibilă din cauza conţinutului de sulf a cărbunilor şi cocsului iar mangalul din lignit este absolut liber de sulf.

Mangalul cu granulaţie mare poate înlocui complect cocsul, care în bună parte se importă, pentru a fi folosit la turnătorii, cubilouri şi la topirea oţelurilor celor mai fine.

Procedeul a fost brevetat în Republica Populară Ungară.

După *„Ujitok Lapja"*, nr. 22/1954

CÎNTĂRIREA ÎN MERS A VAGOANELOR DE CALE FERATĂ LA EXPLOATĂRILE MINIERE

In exploatările miniere şi siderurgice operaţia de cîntărire îngreunează foarte mult expedierea rapidă a vagoanelor de cale ferată.

Dispozitivul de triaj reprodus în fig. 1 accelerează foarte mult cîntărirea vagoanelor, aceasta efectuîndu-se în timp ce garnitura este în mişcare.

Viteza garniturii este de 0,4—0,8 m/s. Exactitatea cîntăririi este în acest caz de 20 sau cel mult de 40 kg.Panta liniei este de 1 : 200 pînă la 1 : 400.

Gradaţia cîntarului are 3 000 de diviziuni, ceea ce dă la o limită de determinare de 60 t, o precizie de 20 kg. In cazul cîntăririi unor greu-

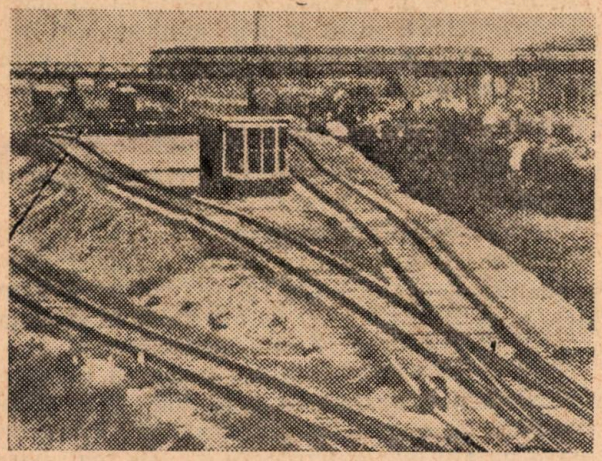


Fig. 1

tăți mai mari limita poate fi extinsă în mod automat prin mijloace relativ simple.

(Reprodus în *„Ujitok Lapja"* 2/1955; după *„Stahlt — Eisen"* nr. 25/1954).

INSTALAȚIE PENTRU STROPIREA CU LAPTE DE VAR A VAGOANELOR ÎNCĂRCATE

Instalația este formată, după cum rezultă și din schița din fig. 2, dintr-un rexervor de presiune care este alimentat din rezervorul de amestecare, așezat desupra lui. Rezervorul de presiune se închide etanș după ce a fost umplut cu lapte de var. In interiorul lui se introduce apoi aer comprimat la 6 at. Țeava cu aer comprimat duce în partea inferioară a rezervorului și are orificii, împiedicînd astfel sedimentarea varului. Laptele de var se stropește pe vagonetii umpluți cu cărbuni, prin intermediul unui furtun de cauciuc. In

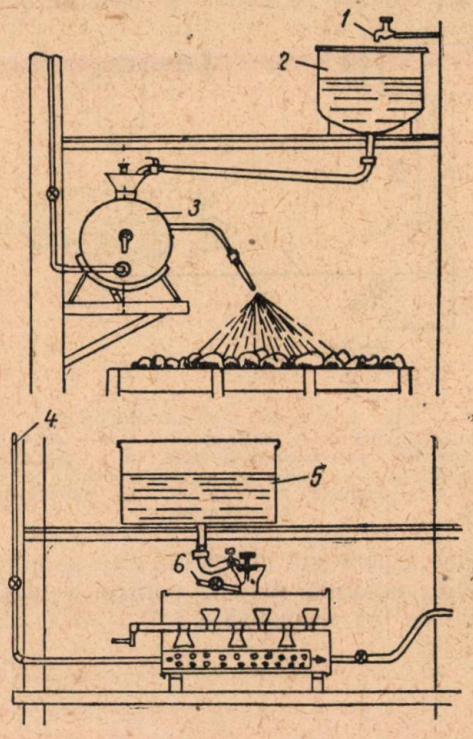


Fig. 2.

1—conductă de apă: *2*—rezervor de amestecare: *3*—rezervor de presiune: *4*—conducta de aer comprimat: *5*—soluție de lapte de var: *6*—aerisire.

rezervorul de presiune există și un agitator manual pentru a putea amesteca laptele de var cît mai bine.

(După *„Bergbautechnik"*, nr. 7/1954).

Documentare tehnică

AUGUST V. ZATKA: Importanța noroiului de foraj pe bază de argilă pentru forajul vertical (Vyznam hliniteho vyplechu pro hlubinnie vztani), Uhli, nr. 11/1954, pag. 340—342.

Autorul face teoria noroiului de foraj pe bază de argilă și enumeră calitățile necesare ale unui bun noroi de foraj, subliniind importanța practică a noroiului pe bază de argilă.

VLADIMIR PLAS: Problemele terțiarului de apă dulce din Boemia de Nord-Est (K problematice sladkovodniho tercieru severoza podnich Cech), Uhli, nr. 12 din 1954, pag. 377—378.

Autorul analizează straturile și formațiile geologice clasificînd mai detaliat terțiarul de apă dulce din Boemia de Nord-Est. Se tinde spre o precizare mai amănunțită a succesiunii de straturi și a vîrstei lor pentru a ușura prospectarea regiunilor cu rezerve de cărbuni.

M. GUERRIER: Prospecțiuni electrice prin sondaje. Rezultatele obținute în bazinul carbonifer din Lorena (Prospection électrique dans les sondages. Rezultats obtenus aux houilleres du basin de Lorraine), Revue de l'Industrie Minérale, 1953, noembrie, pag. 860—882.

In executarea unui sondaj se poate distinge faza de traversare a terenurilor sterile și cea de traverse a cărbunelui. In general carotajul continuu se limitează numai la faza de traversare a cărbunelui, unde de obicei se produc pierderi de carote. In acest scop carotajul electric este foarte util atît în cea de a doua fază, cît și pentru precizarea primei faze. Cărbunele are o rezistență mai mare decît șistul, dar nu poate fi deosebit din punct de vedere al rezistivității de un conglomerat rezistent. Folosirea razelor X dă rezultate mult mai precise. Termometria a dat rezultate foarte încurajatoare: toate straturile de cărbuni, chiar și cele de grosime redusă prezintă reduceri de temperatură de ½ la 2°. Diagrama obținută prin termometrie devine imprecisă în apropierea suprafeței.

V. V. POPOV: Metodele de exploatare folosite la exploatările la zi de cărbuni din Kuzbass pentru o producție anuală de 200—300 mii tone. Ugoli, nr. 1/1955, pag. 7—10.

In bazinul Kuznețk există un număr mare de sectoare care pot fi exploatate prin metode la zi.

La alegerea metodei de exploatare pentru aceste sec-

toare este necesar să se țină seama de o serie de condiții care pot fi realizate numai în cazul introducerii metodelor de exploatare fără transport, în cadrul cărora se pot exploata strate foarte înclinate pînă la o adîncime de 40—50 m.

După ce autorul examinează principalele scheme ale metodelor fără transport (exploatarea stratelor foarte înclinate cu o grosime mai mare de 20—25 m exploatarea stratelor foarte înclinate cu o grosime pînă la 15 m, exploatarea stratelor înclinate cu o grosime mai mare de 15 m și cu o grosime mai mică de 10 m, exploatarea stratelor ușor înclinate), el arată că în cadrul acestor metode se reduce considerabil numărul de muncitori, investițiile capitale pentru pregătirea frontului sînt mici și carierele pot intră în exploatare într-un termen scurt.

G. M. BASKOV: Despre mărimea înălțimii de siguranță a treptei în cazul funcționării excavatoarelor cu cupă în roci moi. Ugoli, nr. 1/1955, pag. 10—11.

In articol se subliniază faptul că determinarea mărimii înălțimii de siguranță a treptei în funcție de înălțimea de tăiere a excavatorului nu poate fi considerată corectă.

In cazul aceleași caracteristici fizico-mecanice a rocilor înălțimea treptei este proporțională cu lățimea fâșiei pe care o poate desprinde excavatorul. Mărimea maximă admisă a fișiei se determină nu prin înălțimea de tăiere a cupei ci prin posibilitatea deplasării în plan orizontal a brațului excavatorului.

*** * * : Consfătuirea unională în legătură cu problema exploatării cărbunelui minereului și a altor substanțe minerale utile prin metoda la zi.** Ugoli, nr. 1/1955, pag. 44—45.

In noiembrie 1954 a avut loc la Moscova o consfătuire în legătură cu problema exploatării cărbunelui, minereului și a altor substanțe minerale utile prin metoda la zi, organizată de Asociația Unională a tehnicienilor și inginerilor, de Ministerul siderurgiei, de Ministerul metalelor neferoase, de Ministerul industriei materialelor de construcție și de Institutul Minier de pe lîngă Academia de Științe a U.R.S.S.

JAN VALICEK: Experiența cîștigată prin exploatarea cu front lung la mina „Stalingrad" (Zkasenosti se stenovanim na dole Stalingrad), Uhli, nr. 12/1954, pag. 358—362.

Autorul descrie practica cîștigată cu ocazia exploatării unui strat de lignit cu fronturi lungi cu prăbușire și cu rambleu la mina „Stalingrad" din Boemia de Nord. Se analizează rezultatele experiențelor făcute la aceiași mină.

G. RAUER: Efortul minelor de cărbuni din Germania occidentală în vederea mecanizării extracției de cărbune (Die Bemühungen des West deutschen Steinkohlenberghbaus um die Mechanisierung der Kohlengewinnung), Glukauf, 1953, 5 decembrie, pag. 1209—1215, 13 figuri.

Prin abataj cu explozivi se obține 15,4% din producție (față de 38% în Franța) preponderent fiind abatajul cu ciocanul de abataj. Dezvoltare foarte largă a abatajului cu plug: plug rapid, plug screper, plug multiplu. Abatajul cu haveze este rezervat mai ales cărbunilor duri. Din 300 de fronturi de abataj 65 sînt dotate cu pluguri, 70 cu haveze și 160 cu ciocane de abataj.

Ca obiective de viitor se caută lărgirea domeniului de mecanizare în strate cu condiții nefavorabile: subțiri, cărbune dur, acoperiș și culcuș slab.

P. HANSRAUL: Havare, împușcare cu cardox, transport cu bandă într-un strat de la Beeringen (Havaje, minaje au Cardox, transport par bande à brin inferieur porteur rip e dans une taille aux Carbonnages de Beeringen), Annales des Mines de Belgique, LIII, martie 1954, pag. 177—186.

Exploatările carbonifere din Beeringen practică abatajul cu Cardox din 1947. Acesta s-a folosit într-un strat havat, încărcarea efectuîndu-se cu un încărcător Huwood; în alt strat partea din acoperiș se taie cu Cardox fiind mai dură în timp ce porțiunea din culcuș se taie cu ciocanul de abataj. In ultimul timp se aplică abatajul sistematic într-un strat havat. Frontul este dotat cu un transportor; cărbunele este havat, apoi împușcat cu cardox și însfîrșit detașat cu ciocanul de abataj. Cercetîndu-se modul de folosire a cardoxului se arată că împușcarea trebuie să urmeze în deaproape havarea iar aceasta trebuie să urmeze imediat după prăbușire. Distanța dintre găuri se stabilește pe baza unui studiu amănunțit. In straturile ce nu sînt havate se va realiza prin alt procedeu o suprafață liberă suplimentară. Avantajele abatajului cu cardox sînt: siguranța absolută, realizare simplă și practică, menținerea ciclului normal al operațiunilor, posibilitatea folosirii de mînă de lucru mai puțin calificată.

Se face descrierea și evoluția abatajului cu cardox și apoi modul de folosire în condițiile amintite.

P. GERY: Contribuții la studiul pagubelor de la suprafață. Examinarea deranjamentelor constatate în construcții (Contribution à l'étude des degâts de surface. L'examen des désordres constatés dans les constructions), Revue de l'industrie minerale, 1953, octombrie, pag. 824—832.

Deranjamentele constatate la construcții se pot datora unor cauze diverse unele neavînd nici o legătură cu exploatarea subterană. Ing. italian C. Russo a propus cu 40 ani în urmă clasificarea următoare: deranjamente de retragere, deranjamente de prăbușiri, deranjamente de scufundări, deranjamente de rotații.

Autorul arată origina, caracterul și remediul pentru fiecare caz în parte. Studiul cauzelor ce pot produce deranjamente, alunecări de terenuri, fenomene seismice, scufundări datorite exploatării.

J. BOCSANCSY: Experiențele privind concursul deschis în R. P. Ungară pentru construirea unor susțineri mobile — scuturi (A hazai panielpajzs palyazat tepasztalatei), Banyaszati Lapok, nr. 11/1954 ,pag. 562—578.

La concursul amintit au fost prezentate 11 tipuri de susțineri mobile sub formă de scut. Autorul descrie construcția fiecărui tip indicînd rezultatele obținute și concluziile bazate pe aceste rezultate. Articolul cuprinde schemele tuturor modelelor prezentate la concurs.

„REVISTA MINELOR" organ al Asociației Științifice a Inginerilor și Tehnicienilor din R. P. R., al Ministerului Industriei Cărbunelui și al Ministerului Industriei Metalurgice și Construcțiilor de mașini. * Redacția: București, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu, Telefon: 4.66.68 și 3.57.28 * Administrația și Casieria: Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. Abonamentele se primesc la toate oficiile poștale de la orașe și sate prin factorii poștali la secțiile raionale de Difuzare a Presei și *sediul Redacției, din Str. Ioan Ghica nr. 3.* * Tarif pentru întreprinderi: lei 96 anual Tarif pentru muncitori, tehnicieni și ingineri: lei 30 anual; Prețul unui exemplar: lei 5.

Intreprinderea Poligrafică Nr. 2 — C. 2126

Lei 5

E 1433
OMd

KAT

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI METALURGICE ȘI CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)

Institut de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
TAUSCH - ÉCHANGE
VYMENA - WYMIANA
OBMEN - CSERE

5

1955
EDITURA TEHNICĂ

Mai
1955
Anul VI.
Nr. 5

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI METALURGICE ȘI CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

Redacția: București • Str. Ion Ghica 3 • Telefon 4.66.68, 3.57.28 și 3.07.30

CUPRINSUL

Pag.

***: 1 Mai 145

GH. LUNGU: Descoperirea și folosirea rezervelor interne la întreprinderea minieră „Petre Gheorghe" 146

E. PAUL: Sarcina portantă a stîlpului metalic de abataj tip telescopic cu pană transversală și deschidere maximă de 2 800 mm, în Valea Jiului 150

A. KISS: Procedeul de împușcare a găurilor de mină cu întîrzieri de milisecundă . . 160

N. JUGUREANU: Studiul aerajului unei mine de cărbune, adînci (II) 166

NOTE

SP. SĂVULESCU: Un sistem simplu și practic de sortarea lignitului 172

DIN ACTIVITATEA INTREPRINDERILOR

B. FRUMOSU: Refolosirea unui teren vechi de haldă 174

DIN EXPERIENȚA U.R.S.S.

* * *: Pentru creșterea cantității de cărbune 175

DOCUMENTARE TEHNICĂ 175

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

*** 1 Мая 145

Г. ЛУНГУ: Вскрытие и использование внутренних ресурсов 146

Е. ПАУЛЬ: Несущая нагрузка металлической забойной крепи телескопической конструкции с поперечным клином, применяемой в Валя Жиулуй 150

А. КИСС: Способ варыва шпуров с миллисекундным запаздыванием 160

Н. ЖУГУРЯНУ: Исследование вентиляции глубокой угольной шахты (II) 166

ЗАМЕТКИ

С. САВУЛЕСКУ: Простая и практическая система сортировки лигнита 172

ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Б. ФРУМОСУ: Переиспользование старой площадки для отвала 174

ИЗ ОПЫТА СССР

*** За рост количество угля 175

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ 175

Clișeul de pe copertă: Transportul mecanizat într-o mină metaliferă din R.P.R.

REVISTA MINELOR
Anul VI ● Nr. 5 ● Mai 1955

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

1 Mai

Impreună cu oamenii muncii din lumea întreagă, poporul nostru muncitor a sărbătorit ziua de 1 Mai, ziua frăției și a solidarității internaționale a oamenilor muncii.

Zecile de milioane de oameni ai muncii luptă cu nemărginită încredere în izbînda împotriva conducătorilor războinici ai lumii imperialiste pentru dobîndirea bunului cel mai de preț pacea.

Alături de Uniunea Sovietică, avînd în permanență frățescul ei sprijin, popoarele țărilor de democrație populară merg pe calea luminoasă a construcției socialiste. In rîndul acestor popoare stă și poporul nostru. Cu bucuria datoriei împlinite au demonstrat de 1 Mai oamenii muncii în frunte cu eroica noastră clasă muncitoare. Peste 200 de întreprinderi din ramurile industriei grele, alimentare, de îmbrăcăminte și încălțăminte, și-au îndeplinit sarcinile planului cincinal și lucrează în contul anului 1956.

Creșterea continuă a puterii instalate și a producției de energie la termo și hidrocentrale, permit ca industria și agricultura să se poată dezvolta necontenit, avînd asigurată energia necesară. Țărănimea muncitoare luptă pentru înfăptuirea sarcinii de a da recolte bogate și o producție mărită la hectar, de a da în acest an 10 milioane de tone grîu și porumb. Cele 5 150 gospodării agricole colective și întovărășiri agricole au obținut recolte bogate, arătînd astfel drumul spre belșug întregii țărănimi muncitoare, drumul transformării socialiste a agriculturii.

Pe baza succeselor obținute în industrie și agricultură, a creșterii considerabile a bunurilor de larg consum, s-a dezvoltat rețeaua comerțului socialist și cooperatist, a crescut și s-a dezvoltat schimbul de mărfuri între orașe și sate și a devenit posibilă desființarea sistemului de aprovizionare pe bază de cartele, în decembrie 1954, iar recent, reducerea de prețuri la o serie de articole din sectorul industrial și alimentar.

In scopul ridicării nivelului de trai al oamenilor muncii se duce necontenit munca pentru îndeplinirea și depășirea planului de stat, mărirea continuă a producției, creșterea productivității muncii, economisirea de materii prime și materiale, aplicarea și extinderea metodelor înaintate și scăderea prețului de cost al produselor.

In sectorul minier, tehnicienii. inginerii și muncitorii au înregistrat noi succese în zilele record pentru întîmpinarea marei sărbători a oamenilor muncii. Astfel la Filipeștii de Pădure s-a înregistrat o depășire de normă de 169%, la Derna Tătăruș de 151%, în bazinul Doicești de 126%, în bazinul Schitu Golești 143%, la Căpeni 162%, la Caransebeș 172%. Totalul depășirilor realizate într-o singură zi la lignit a fost de 141%.

★

Sprijinul multilateral pe care țara noastră l-a primit din partea Uniunii Sovietice în ultimii 10 ani se lărgește mai mult prin acordarea de către Uniunea Sovietică a ajutorului tehnico-științific în domeniul producerii de energie atomică în scopuri pașnice în Republica Populară Romînă.

Ziua de 1 Mai a fost sărbătorită anul acesta în condițiile unui măreț avînt al mișcării de eliberare a popoarelor din țările coloniale și dependente. Conferința țărilor Asiei și Africii cu participarea Republicii Populare Chineze a exprimat dorința comună a popoarelor acestor continente de a lupta împotriva colonialismului, de a promova pacea și colaborarea între popoare, de a se opune războiului.

Semnarea Tratatului de la Varșovia are o importanță istorică și va exercita o puternică influență asupra evenimentelor internaționale. Hotărîrile Conferinței demonstrează cu o nouă forță, puterea lagărului socialist, coeziunea sa, capacitatea sa de a apăra munca pașnică și de a da o ripostă zdrobitoare oricărui agresor.

Tratatul de Stat cu Austria aduce o serioasă destindere internațională și contribuie la ameliorarea relațiilor între state, constituind o dovadă în plus a posibilității de reglementare pe cale pașnică a problemelor internaționale litigioase.

Roadele reale ale politicii consecvente de pace a Uniunii Sovietice și a țărilor de democrație populară sînt evidente: consolidarea păcii și a securității popoarelor. In această luptă oamenii iubitori de pace din toate țările își sporesc eforturile pentru o viață mai bună, pentru progres.

Descoperirea și utilizarea rezervelor interne la intreprinderea minieră „Petre Gheorghe"

Ing. **Gheorghe Lungu**

Descoperirea rezervelor interne și folosirea lor într-o largă măsură este un factor important ce contribuie în mod activ la realizarea planului de producție al unei întreprinderi.

Rezervele interne sînt multiple în cadrul unei intreprinderi și se găsesc în toate sferele de activitate din întreprinderea respectivă, numai că ele trebuie căutate și just folosite.

Vom examina cîteva din categoriile de rezerve interne ale unei mine și anume acelea care au o valabilitate generală și o punere în evidență, care după părerea noastră, ar concura eficace la realizarea planului :

1. Valorificarea brațelor de muncă de la lucrările auxiliare ca surplusul de brațe să fie folosit la munci productive.

2. Verificarea folosirii în muncă a celor 480 minute ale unui schimb.

3. Verificarea fronturilor productive în mină pentru asigurarea de minereu cantitativ și calitativ cu efectivul și utilajul existent.

4. Verificarea condițiilor de muncă la fronturile de lucru și a aerajului.

5. Aprovizionarea locurilor de muncă cu cele necesare : perforatoare, aer comprimat, apă, sfredele de mină etc.

6. Verificarea căilor ferate și mijloacelor de transport pe galerii și întreținerea lor.

7. Calitatea utilajelor și sculelor de la locurile de muncă și utilizarea lor rațională. Pregătirea cadrelor de la atelierele de reparații și întreținere.

Vom arăta în cele ce urmează cum se pot valorifica aceste rezerve interne, în cazul concret al întreprinderii miniere „Petre Gheorghe" :

1. **Valorificarea brațelor de muncă — de la lucrările auxiliare.** In situația actuală, luînd în considerație gradul de mecanizare al întreprinderii, factorul principal în realizarea planului de producție îl constituie brațele de muncă.

Deși efectivul ce-l avea mina în lunile trecute nu era suficient, totuși cu cel existent planul poate fi îndeplinit și chiar depășit ținîndu-se seama de următoarele condiții :

a) *O justă folosire a brațelor de muncă.* Am constatat că într-o serie întreagă de lucrări, fie de la suprafața minei sau chiar din mină, este folosită la lucrări auxiliare o parte destul de mare din efectivul întreprinderii care poate găsi întreținere la lucrări productive.

Printr-o mai bună organizare a muncii s-ar putea reduce efectivul auxiliar, atît de la suprafață cît și cel subteran care să fie trecut la munci productive.

De asemenea, există o serie întreagă de muncitori, care după categoria de salarizare și după calificarea lor, ar trebui să execute lucrări corespunzătoare calificării respective, totuși nu pot fi întrebuințați decît la lucrări mai simple, care reclamă un grad de calificare mai scăzută din lipsa unei calificări corespunzătoare.

b) *Lichidarea fluctuației.* S-a constatat că la mina în cauză există o mare fluctuație a brațelor de muncă care se manifestă la maximum, mai ales în sezonul de vară, printr-un foarte mare număr de lipsuri nemotivate destul de frecvente, prin tot felul de învoiri și motive personale și o nejustă planificare a concediilor legale.

O rezolvare a acestei probleme se poate obține printr-o justă salarizare, prin înființarea de școli de calificare. Să nu se mai acorde concedii neplătite, învoiri și motivări cu ușurință, lipsurile nemotivate să nu se mai motiveze (la sfîrșitul lunii) prin trecerea lor pe seama concediilor, iar concediile și învoirile să fie acordate numai cu avizul șefilor de sectoare.

c) *Disciplina în cîmpul muncii.* O rezervă latentă este și disciplina în cîmpul muncii care trebuie riguros respectată, atît de aparatul de supraveghere cît și de masa de muncitori. Unele deficiențe ce se observă în această privință se datoresc lipsei de răspundere și conștiință profesională a unora dintre tehnicieni și muncitori.

Rezolvarea acestei probleme își poate găsi soluționarea prin întărirea autorității aparatului de conducere, prin îmbunătățirea metodelor de muncă ale colectivului de conducere, și prin intensificarea muncii politice de masă.

2. **Verificarea folosirii în muncă a timpului de lucru.** Din totalul de 480 minute la o echipă de săpare, sînt folosite pentru perforare maximum 240 min., restul întrebuințîndu-se pentru transport de sfredele în abataj, pregătirea și copturirea frontului de lucru, pentru diferite reparații ale utilajului și furtunelor necorespunzătoare din cauza uzurii datorită unei rele întreținere, cum și a deselor deplasări cu perforatorul și cu coloana pneumatică la atelierul de reparații din subteran. Un astfel de atelier există la mină, dar din cauza distanțelor mari la care se găsește acest atelier de fronturile de lucru, se pierde un timp considerabil cu deplasările, la care se mai adaugă și timpul pentru reparația utilajului.

O mare parte din timp se mai pierde şi printr-o lipsă de bună organizare a muncii minerului perforator la frontul de lucru, ca de exemplu:

— Deplasări după ulei pentru uns perforatorul;

— Deplasări pentru căutarea monterului care să repare diferitele defecţiuni.

— Timpul pentru masă nenormat, etc.

Pentru eliminarea tuturor acestor pierderi de timp inutile, se propune:

— Infiinţarea unui atelier de reparaţii la un alt orizont, eliminîndu-se astfel circulaţia cu colivia pe puţ.

— Atelierul să fie dotat cu perforatoare de rezervă pentru ca perforatorul defect care reclamă un timp mai mare de reparat să poată fi înlocuit imediat, iar minerul să nu mai aştepte cîte 2—3 ore sau chiar un schimb pînă se termină reparaţia perforatorului ce a adus.

— Perforatoarele defecte să fie aduse la atelier la sfîrşitul schimbului, pentru ca în cursul schimbului următor acestea să poată fi reparate iar minerii a doua zi cînd vin la lucru să obţină perforatoare în bună stare de funcţiune, cu care să se deplaseze apoi la locul de muncă.

— Cănile pentru ulei de uns să fie coborîte de minerii din abataj la sfîrşitul schimbului şi umplute la depozitul subteran respectiv, pentru ca la începutul schimbului următor acestea să poată fi luate în primire, pline.

— Infiinţarea unui atelier în mină sau a unei secţii pe lîngă atelierul existent pentru repararea ţevişoarelor de injecţie.

— Dotarea fiecărei echipe cu cele necesare pentru reparaţia unor defecţiuni mai mici (cleşte, sîrmă etc.).

— Mecanicul de orizont să execute controale mai dese la locurile de muncă.

— Ori ce reparaţii mai mari la conducta de aer şi de apă să se efectueze în timpul cînd nu se lucrează în sectorul respectiv.

— Fiecare ramificaţie de conductă de aer şi de apă de la reţeaua principală, pe suitori, să fie prevăzută cu ventile de închidere a aerului şi apei, pentru a se putea închide aerul şi apa numai de la un singur abataj, în cazul unor defecţiuni de conductă sau montări de conducte prelungitoare.

— Normarea timpului pentru masă şi fixarea unei anumite ore.

— Un control mai riguros şi mai conştiincios de cel puţin 2 ori pe schimb din partea maiştrilor minieri de orizonturi, care în majoritatea cazurilor sînt foarte comozi şi execută acest control o singură dată şi în mod foarte superficial, fără a fi preocupaţi de bunul mers al realizării planului de producţie.

— Dezvoltarea în personalul de supraveghere a spiritului de autoăspundere, prin prelucrări în şedinţe de analiza muncii.

3. **Unificarea fronturilor productive din mină pentru asigurarea cantitativă şi calitativă de minereu cu efectivul şi utilajul existent.** Pentru a se obţine producţia planificată cu conţinutul respectiv de metale, se impune o alegere justă a panourilor în exploatare, stabilirea proporţiilor şi reducerea timpului de lucru în panourile cu conţinut bogat, care se obţine prin:

a) scurtarea lungimii panoului.

b) efectuarea abatajului în două schimburi;

c) concentrarea mai multor perforatoare în panou, în aşa fel încît într-un schimb să fie perforată întreaga linie de abataj.

Aceste măsuri vor avea ca rezultat scurtarea timpului de abataj şi de evacuare a minereului dintr-un panou ceea ce va permite îmbunătăţirea conţinutului de metale pe mină.

Pentru asigurarea în mod continuu a conţinutului şi tonajului planificat pe mină, fiecare sector va trebui să-şi îndeplinească zilnic planul la abataj şi evacuare.

Fiecare şef de sector va trebui să urmărească îndeplinirea acestui program şi să repartizeze pe maiştrii minieri şi orizonturile respective, tonajul ce le revine din program.

Fiecare şef de sector şi maiştrii minieri respectivi vor trebui să aibă un carnet în care să noteze această repartizare şi să treacă zilnic cantitatea de minereu planificată şi cea realizată; în acest mod ei vor putea urmări mai uşor realizarea planului.

Aceste carnete urmează să fie controlate săptămînal de către inginerul şef al minei, în ce priveşte completarea lor.

Maiştrii de la transportul central, vor trebui să primească un plan cu specificarea numărului de vagonete ce urmează a fi încărcate zilnic din colectare şi din rostogolirile de la orizontul de bază.

Este interzis de a se transporta din panourile în curs de evacuare, mai mult decît este programat, pentru a nu se produce perturbări ulterioare în producţie.

4. **Verificarea condiţiilor de muncă la fronturile de lucru şi a aerajului.** a) *Verificarea adaptării metodei de exploatare aplicată şi a procedeului de susţinere* folosit la condiţiile de zăcămînt şi ţinînd seama de proprietăţile fizice şi mecanice ale rocii înconjurătoare.

— Se vor face controale zilnice la fronturile de lucru noi plasate, pentru a se controla dacă nu cumva condiţiile de zăcămînt, tăria minereului şi a rocilor înconjurătoare, înclinarea zăcămîntului etc., nu reclamă o altă metodă de exploatare decît cea care se aplică.

— In cazul galeriilor şi suitorilor se va verifica susţinerea acestora.

— Se poate efectua evacuarea materialului, înlăturîndu-se formarea de stocuri de minereu în preabataje.

— Se poate face susținerea preabatajului imediat și începerea abatajului în mod direct.

Această ordine de lucru scurtează timpul de pregătire.

b) *Executarea corectă a lucrărilor în abataj*, prin:

— Copiurirea pereților și tavanului.

— Înlăturarea lăsării unei porțiuni de filon în culcuș sau acoperiș.

— Impușcarea blocurilor mari de minereu în abataj pentru a se evita astuparea gurilor de rostogol.

— Ținerea în mișcare a minereului din rostogoluri.

— Controlul activ din partea inginerilor și tehnicienilor a lucrărilor și operațiilor sus menționate, cum și sancționarea celor care nu respectă procesul tehnologic de exploatare.

c) *Verificarea aerajului.* — La săparea preabatajului nu se va mai porni din fundul galeriei în retragere, ci direct, înlăturîndu-se formarea fundului de sac prin folosirea unui ventilator.

In acest fel conducta de aer comprimat și apă se va monta o singură dată.

Se va verifica debitul de aer pe galerii și suitorile de aeraj, în funcție de numărul de oameni care lucrează în sectorul sau abatajul respectiv.

Pentru asigurarea unui aeraj mai bun, care ar mări productivitatea muncii la abataj, ar trebui să se studieze viteza aerului la care oxidările sînt maxime, pentru că mineralizația are multă marcasită și pirită.

Oxidarea sulfurilor depinde în cea mai mare măsură de viteza aerului și foarte puțin de debit.

Oxidările sînt maxime la o anumită viteză, iar pentru aerisirea locurilor de muncă trebuie ca aerajul să se efectuieze cu o viteză diferită de aceasta.

Stabilind capacitatea de producție a minei în funcție de liniile de abataj, de transportul pe galerii și de efectivul din subteran se constată că aerajul prezintă o strangulare.

5. **Aprovizionarea fronturilor de lucru cu cele necesare, perforatoare, aer comprimat, apă, sfredele de mină** etc. Cantitatea de aer comprimat produsă de stația de compresoare este suficientă pentru a alimenta toate perforatoarele care funcționează într-un schimb.

Aerul comprimat de multe ori lipsește din cauza deselor întreruperi de curent electric.

Presiunea aerului comprimat la perforatoare este mult scăzută față de cea furnizată de compresoare, din cauza pierderilor mari pe conductă. Aceste pierderi se datoresc relei întrețineri a conductelor, distanțelor mari pînă la fronturile de lucru și diametrelor de țeavă de conductă necorespunzătoare.

O altă pierdere, sau mai bine zis o strangulare, se datorește multiplelor variații de dimensiune a conductelor de aer comprimat și a ventilelor de închidere, care sînt rău întreținute.

Pentru eliminarea acestor deficiențe se cere un control mai serios din partea mecanicilor și o conștiinciozitate mai mare din partea muncitorilor.

La planificarea locurilor de muncă pe un trimestru sau pe o lună, trebuie să se țină seama și de răspîndirea acestora, deoarece alimentarea cu aer comprimat impune o rețea foarte mare de conducte și o pierdere a aerului comprimat prin ea.

Se cere o mai mare concentrare a fronturilor de lucru pe un anumit sector, pentru ca aerul comprimat să poată fi dirijat rațional, nu să circule în întreaga rețea din mină.

De asemenea se impune o mai mare grijă în gospodărirea conductelor de apă și de aer comprimat.

Intr-adevăr, fronturile de lucru suferă de multe ori de lipsă de apă, care se datorește:

— In cea mai mare parte neglijenței mecanicului de la pompe.

— Lăsării unor ventile deschise.

— Relei întreținieri a conductelor.

— Diferitelor defecțiuni ale conductei, care trebuie închisă, din lipsa ventilelor, pe întreaga rețea din sectorul respectiv.

Se impune ca fiecare ramificație de conductă pe suitori să fie prevăzută cu ventile de închidere.

Fronturile de lucru suferă de asemenea deseori de lipsă de sfredele, din cauza unei rele organizări a modului de primire și de distribuție a sfredelelor.

Se pierde o cantitate mare de sfredele în produsele abatate ce se evacuează (minereu sau steril), deoarece se împușcă pe ele. S-a întîmplat un caz cînd într-un rostogol s-au găsit în masa de minereu, circa 15 bucăți de sfredele.

Ar trebui ca la începutul fiecărei luni să se planifice cantitatea necesară de sfredele pe orizonturi și pe echipe.

Fiecare echipă de perforare ar trebui să primească zilnic atîtea sfredele ascuțite, cîte sfredele uzate a predat pentru ascuțit echipei de sfredelari.

Maiștrii minieri de orizonturi să fie obligați de a urmări mai îndeaproape modul de distribuție a sfredelelor și de a ține o evidență precisă a acestora.

Este necesar de asemenea să se introducă o raționalizare a dimensiunilor sfredelelor ce se dau spre folosire echipelor de perforare.

In același panou se poate întîmpla ca un

perforator să întrebuinţeze sfredele de 1 ţol, iar alt perferator de 3/4 ţoli.

La începutul fiecărei luni trebuie planificat şi indicat care echipe întrebuinţează sfredele de 1 ţol şi care de 3/4 ţoli.

Pentru îndeplinirea în bune condiţii a acestor măsuri se cere un control mai serios şi un interes mai mare din partea maiştrilor minieri de orizonturi, ceea ce astăzi se poate spune că lipseşte aproape cu desăvîrşire.

6. **Verificarea căilor ferate şi mijloacelor de transport pe galerii şi întreţinerea lor.** Buna întreţinere a căii ferate măreşte foarte mult capacitatea de transport.

— Dacă s-ar da mai multă atenţie întreţinerii căii ferate, iar pe traseul său nu ar exista acea cantitate mare de noroi, care în unele locuri aproape că acoperă şinele, atunci vagonetele ar circula cu mult mai uşor şi ar putea fi împinse de un singur vagonetar, iar prin aceasta numărul vagonetarilor s-ar reduce la jumătate, restul putînd găsi întrebuinţare la alte munci.

— Se impune de asemenea o ungere periodică şi în bune condiţii a vagonetelor de mină, operaţie care în momentul de faţă nu se efectuează decît foarte rar.

— La transportul cu locomotivele, se cere întocmirea unui grafic de circulaţie şi respectarea riguroasă a acestuia.

—Fixarea parcului de vagonete necesar transportului este iarăşi o condiţie esenţială de realizare a planului de producţie.

7. **Calitatea utilajelor şi sculelor de la locul de muncă şi raţionala lor utilizare. Pregătirea cadrelor de la atelierele de reparaţii şi întreţinere.** Calitatea utilajelor lasă mult de dorit din cauza relei întreţineri.

Perforatoarele ar trebui unse la sfîrşitul fiecărui schimb şi aşezate într-un loc ferit de loviturile exploziei, cea ce azi nu se face, în majoritatea cazurilor, acestea fiind lăsate undeva în abataj pe materialul abatat.

Furtunurile ar trebui decuplate de la reţeaua de aer comprimat sau de apă, făcute colac şi aşezate undeva într-un cui, ceea ce se face azi foarte rar. In majoritatea cazurilor, furtunurile se strîng numai colac fără a se detaşa de la conductele respective şi se aruncă în interiorul suitorilor sau se lasă întinse pe vatra abatajului.

Muncitorii ce pleacă în concediu ar trebui să predea sculele la magazie pentru perioada cît lipsesc, fără a le lăsa să ruginească în abataj.

O altă problemă ce trebuie soluţionată este aceea referitoare la utilizarea raţională a utilajelor.

Perforatoarele ar putea fi considerate ca utilizate normal dacă ele ar funcţiona circa 80% din timp, ceea ce în general nu se întîmplă.

De utilizarea raţională a maşinilor de încărcat nici nu poate fi vorba, pentru că acestea nici nu sînt folosite.

La mină nu există decît trei maşini de încărcat iar în această perioadă nu a funcţionat decît o singură maşină timp de cel mult o lună, cu toate că existau fronturi de lucru unde puteau fi utilizate. Restul de timp au stat pe afară şi prin diferite locuri din mină.

Ar trebui pus un accent mai mare pe importanţa utilizării la lucrări de înaintare sau în preabataje a maşinilor de încărcat.

Pregătirea cadrelor de la atelierul de reparaţii lasă foarte mult de dorit.

Calificarea lor nu corespunde cerinţelor atelierului. Nu cunosc decît operaţia de a demonta un perforator, de a-l unge şi monta la loc.

Se impune încadrarea atelierului din mină cu mecanici avînd o calificare mai bună.

Punerea în valoare a tuturor acestor rezerve interne va contribui mult la îndeplinirea şi depăşirea planului de producţie.

★

ВСКРЫТИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВНУТРЕННИХ РЕСУРСОВ

Резюме

Рассматривая фактическое положение шахты Сасар, автор выявляет возможности использования внутренних ресурсов, а именно: снабжение рабочих мест перфораторами, сжатым фоздухом, водой, сверлами и пр. Описывается рациональное использование инструмента и оборудования.

Sarcina portantă a stîlpului metalic de abataj tip telescopic, cu pană transversală și deschidere maximă de 2800 mm, utilizat în Valea Jiului

Prof. ing. **D. Paul**

Institutul de Mine „Gh. Gheorghiu-Dej" Petroșani

După cum rezultă din literatura minieră de specialitate, stîlpul metalic de abataj, înlocuiește stîlpul de lemn de abataj față de care are avantajul, că poate fi recuperat și reutilizat. Acest stîlp se folosește, în special, la susținerea abatajelor din minele de cărbuni care exploatează zăcăminte orizontale cu grosime cuprinsă între 2,5 și 3,0 m și mai rar la susținerea galeriilor, din cauza prețului ridicat. Utilizarea stîlpului metalic de abataj este însă întotdeauna justificată cînd poate fi recuperat și reutilizat.

Stîlpul metalic de abataj trebuie să îndeplinească și să facă față următoarelor cerințe:

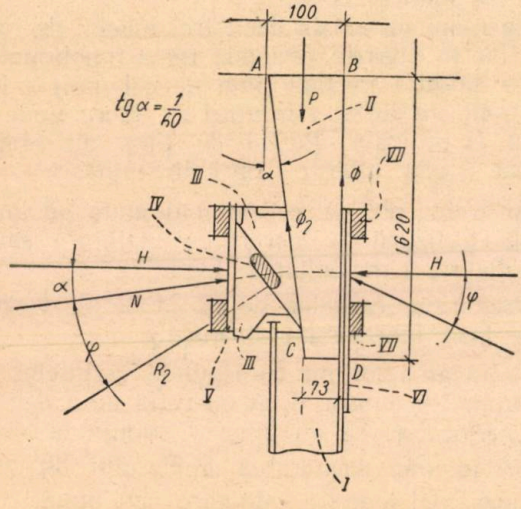


Fig. 1 *a*

1. Să suporte sarcini mari de la 10-20 t pînă la 60 t.
2. Să cedeze la presiuni mari, fără ca anumite elemente componente ale lui, sau stîlpul în întregime să se distrugă, iar în anumite cazuri să se comporte rigid.
3. La lungimi obișnuite să nu fie prea greu.
4. Să fie reglabil între anumite limite de deschidere.
5. Să se poată monta ușor cu posibilitatea de înlocuire la fața locului a elementelor componente avariate.
6. Să ofere posibilitatea de răpire sigură.

La stîlpul metalic de abataj STAS 4080-53 utilizat în minele din Valea Jiului, se deosebesc următoarele părți principale:

1. Partea inferioară a stîlpului I, fig. 1 este confecționată din două profile laminate L_{12} și se prezintă ca un tub de secțiune dreptunghiulară prevăzută cu o placă de bază, de asemenea, dreptunghiulară.

2. Partea superioară a stîlpului II, fig. 1 este un stîlp tubular confecționat din două corniere. Acesta poate aluneca liber în interiorul părți inferioare. Fața *AC* are înclinarea 1 : 60 față de fața *BD*.

3. Dispozitivul de închidere care trebuie să asigure fixarea și solidarizarea împreună a celor două părți I și II, eventual alunecarea părții superioare potrivit sarcinii, cu o deplasare a acestuia mai mare, mai mică sau fără, după cerință. In ultimul caz stîlpul este rigid. Acest dispozitiv face corp comun cu partea I.

4. Se disting aici, următoarele elemente componente:

— Falca interioară și exterioară III, fig. 1.

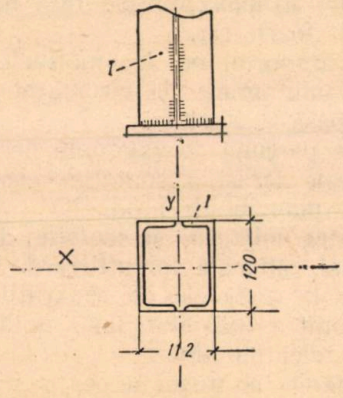


Fig. 1 *b*

— Placa din față și placa din spate V și și VI, fig. 1.

— Două brățări VII, fig. 1.

— Capul părții superioare (AB - II) fig. 1, se termină, de asemenea, cu o placă dreptunghiulară, numită placa de susținere. Aceasta poate avea însă forme diferite, potrivit secțiunilor transversale ale grinzilor pe care le susține stîlpul.

— Imbinări în întregime prin sudură electrică.

Din punct de vedere static, este evident că piesele I și II executate din tuburi cu secțiune circulară ar corespunde mult mai bine. Nu sînt însă proprii pentru realizarea îmbinării acelor două tuburi conform cerințelor. Din această cauză primează astăzi în construcția stîlpilor metalici de abataj tubul cu secțiune dreptunghiulară.

Materialele prevăzute de STAS 4080—53 şi utilizate la construcţia acestui stîlp sînt:
OL. 38 — STAS — 500 — 49 pentru toate elementele componente, în execuţie sudată.
Fac excepţie fălcile III, fig. 1 care se confecţionează în execuţie, turnată din OT. 40 — STAS — 600 — 49.

Condiţiile de funcţionare şi solicitările stîlpului

In cele ce urmează se examinează condiţiile de funcţionare şi solicitările diferitelor piese constitutive, căutînd a preciza ordinea de mărime a greutăţii pe care o poate suporta acest stîlp, principial în regim elastic şi în situaţia asemănătoare stîlpului de lemn, mai mult sau mai puţin echivalente.

Ca mărime comparativă, ne vom servi de sarcina de 20 t care este greutatea pe care o poate susţine un stîlp de lemn de 18 cm diam. şi 280 cm lungime cu un coeficient de siguranţă $s=2,5$, rezultînd din următorul calcul:

$d=18$ cm $\qquad \lambda=\frac{280}{4,5}=62,2$

$\Omega=254$ cm²

$J_x=5\,153$ cm⁴ $\sigma_f=293-1,49\cdot 62,2=200$ kg/cm²

$i=4,5$ cm

$$P_f=254\times 200=50\,800 \text{ kg}$$

$$P_{adm}=\frac{P_f}{s}=\frac{50\,800}{2,5}\cong 20\,000 \text{ kg}$$

1. Echilibrul dispozitivului de închidere. Determinarea reacţiunei orizontale (H), fig. 1. Conform desenelor de execuţie ale stîlpului, avem înclinarea feţei (AC) faţă de faţa (BD)

$$tg\alpha=\frac{100-73}{1\,620}=\frac{27}{1\,620}=\frac{1}{60}=0,0166$$

$$\alpha=0^0 57'.$$

Notînd (P) kg încărcarea axială centrică a stîlpului aplicată pe faţa (AB), avem:

$$P=P_1+P_2 \text{ (kg)}$$

unde:

(P_1) este partea echilibrată de frecarea în lungul feţei verticale (BD), iar (P_2) partea echilibrată de frecare în lungul feţei înclinate (AC).

Din poligonul forţelor — fig. 2 — în ipoteza:

$$\mu_1=\mu_2=\mu$$

avem:

$$\frac{P}{\sin(\alpha+2\varphi)}=\frac{R_1}{\sin\beta}=\frac{R_2}{\sin\gamma}$$

sau

$$\frac{P}{\sin(\alpha+2\varphi)}=\frac{R_1}{\cos(\alpha+\varphi)}=\frac{R_2}{\sin\gamma}$$

de unde rezultă:

Reacţiunea totală pe faţa (D).

$$R_1=\frac{P\cos(\alpha+\varphi)}{\sin(\alpha+2\varphi)}. \qquad (1)$$

Reacţiunea totală pe faţă (AC)

$$R_2=\frac{P\cos\varphi}{\sin(\alpha+2\varphi)}. \qquad (2)$$

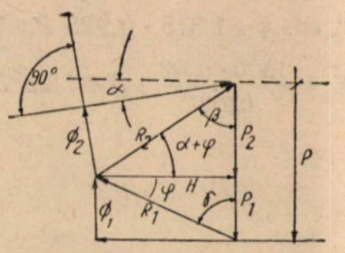


Fig. 2

Tot din poligonul forţelor se deduce:

$$H=R_1\cos\varphi=R_2\cos(\alpha+\varphi),$$

si

$$R_2=\frac{N}{\cos\varphi}=\frac{H}{\cos(\alpha+\varphi)}.$$

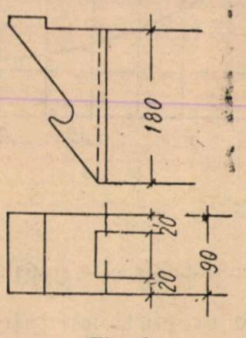


Fig. 3

Din aceste relaţii rezultă:

$$H=R_1\cos\varphi \qquad (3)$$

$$N=\frac{H\cos\varphi}{\cos(\alpha+\varphi)}. \qquad (4)$$

Expresiunile (1), (2), (3) şi (4) precizînd valorile reacţiunilor totale (R_1), (R_2), a reacţiunii normale (N) şi a reacţiunii orizontale (H), arată totodată că acestea sînt direct proporţionale cu forţa (P) care reprezintă încărcarea stîlpului.

Pentru:

$\mu=tg\,\varphi=0,40$

$\alpha=0^0 57' \qquad \varphi=21^0 50'$

avem :

$$\alpha + \varphi = 57' + 21^0 50' = 22^0 47'$$
$$\alpha + 2\varphi = 57' + 2(21^0 50') = 44^0 37'$$
$$\cos \varphi = \cos 21^0 50' = 0{,}928$$
$$\cos (\alpha + \varphi) = \cos 22^0 47' = 0{,}922$$
$$\sin (\alpha + 2\varphi) = \sin 44^0 37' = 0{,}702$$
$$R_1 = \frac{0{,}922}{0{,}702} \cdot P = 1{,}315\ P$$
$$R_2 = \frac{0{,}923}{0{,}702} \cdot P = 1{,}332\ P$$
$$H = R_1 \cos \varphi = 1{,}315 \cdot 0{,}928\ P = 1{,}22\ P$$
$$N = \frac{1{,}220 \cdot 0{,}928}{0{,}922} \cdot P = 1{,}23\ P$$

sau

$$H = K \cdot P \qquad (5)$$

și

$$N = \frac{\cos \varphi}{\cos (\alpha + \varphi)} \cdot K \cdot P \qquad (6)$$

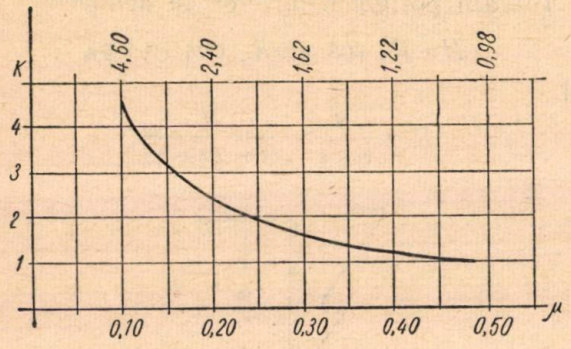


Fig. 4

unde pentru :

$$\mu = \operatorname{tg} \varphi = 0{,}40$$

coeficientul de proporționalitate (K) este :

$$K = 1{,}22$$

(fig. 3).

Analog, calculînd valorile coeficientului de proporționalitate (K) pentru diferite valori atribuite coeficientului de frecare de alunecare (μ), se obțin rezultatele trecute în tabela de mai jos :

μ	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50
K	4,60	3,17	2,40	1,62	1,22	0,98

Reprezentînd grafic pe (K) în funcție de (μ) se obține curba din fig. 4.

Pe această curbă se pot citi toate valorile lui (K) corespunzătoare coeficienților de frecare cuprinși între (0,10) și (0,50).

Cum (K) descrește pe măsură ce (μ) crește, rezultă că reacțiunea (H) este mare cînd (μ) este mic și mai mică cînd (μ) este mare.

Astfel pentru : $\mu = 0{,}10$; $H = 4{,}6\ P$
iar pentru : $\mu = 0{,}50$; $H = 0{,}98\ P$.

Observație: In cazul cînd între coeficienții de frecare pe fețele (AC) și (BD) există diferență sensibilă, expresiile reacțiunilor sînt:

$$R_1 = \frac{P \cos (\alpha + \varphi_2)}{\sin (\alpha + \varphi_1 + \varphi_2)}$$
$$R_2 = \frac{P \cos \varphi_1}{\sin (\alpha + \varphi_1 + \varphi_2)}$$
$$H = R_1 \cos \varphi_1 ; \quad N = \frac{H \cos \varphi_2}{\cos (\alpha + \varphi_2)}$$

unde :

$\mu_1 = \operatorname{tg} \varphi_1 \rightarrow$ coef. de frecare pe față (BD)
$\mu_2 = \operatorname{tg} \varphi_2 \rightarrow$ coef. de frecare pe față (AC)

2. **Forma și stabilitatea panei.** Fig. 5 reprezintă o secțiune transversală prin pană, care în poziție de funcționare alunecă între cele două fălci, prin care forțele se transmit de la piesa (II) la pană, placa (V) și brățările (VII), fig 1.

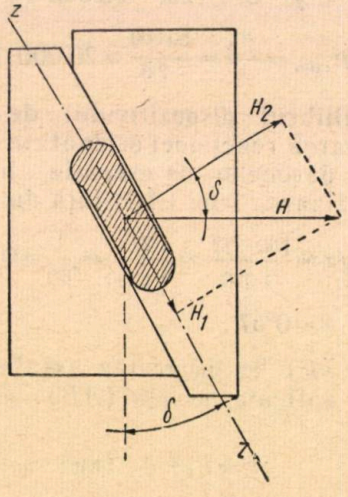


Fig. 5

Avem aici :
Inclinarea despicăturii $\delta = 35^0$

$$\operatorname{tg} \delta = 0{,}700$$
$$\sin \delta = 0{,}574$$
$$\cos \delta = 0{,}819.$$

Rezultă :

$$H_1 = H \sin \delta = 0{,}574\ H$$
$$H_2 = H \cos \delta = 0{,}819\ H.$$

Pana are două feţe cu aceiaş înclinare (fig. 6)

$$\alpha_1 = \frac{13^0}{2} = 6^0 30'.$$

Forţa statică (f) necesară pentru a deplasa pana din (A) spre (B), cînd stîlpul este sub sarcină, este:

$$F = 2\,H_1 \operatorname{tg}(\varphi_3 - \alpha_1) + \mu_4\,H_2$$

unde:

$\operatorname{tg}\varphi_3 = \mu_3$ este coeficientul de frecare dintre pană şi fălci,

$\operatorname{tg}\varphi_4 = \mu_4$ este coeficientul de frecare dintre fălci.

Pentru ca pana să nu se deplaseze singură din (A) spre (B), trebuie să avem:

$$F > 0$$

adică

$$2\,H_1 \operatorname{tg}(\varphi_3 - \alpha_1) + \mu_2\,H_2 > 0$$

sau

$$2\,H \sin\delta \cdot \operatorname{tg}(\varphi_3 - \alpha_1) + H\cos\delta \cdot \operatorname{tg}\varphi_4 > 0$$

de unde rezultă condiţia de stabilitate

$$\operatorname{tg}\varphi_4 > 2 \operatorname{tg}\delta \cdot \operatorname{tg}(\alpha_1 - \varphi_3) \qquad (7)$$

In cazul:

$$\operatorname{tg}\varphi_3 = \operatorname{tg}\varphi_4 = \operatorname{tg}\varphi = \mu \text{ şi } \operatorname{tg}\delta = 0{,}700$$

condiţia (7) devine:

$$\operatorname{tg}\varphi > 2 \cdot 0{,}700 \cdot \operatorname{tg}(\alpha_1 - \varphi)$$

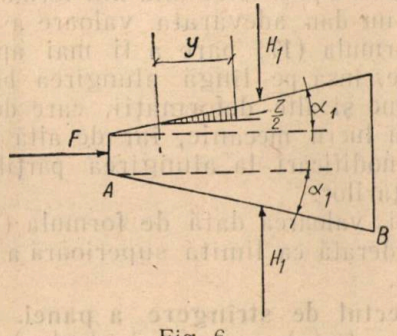


Fig. 6

sau

$$\frac{\operatorname{tg}\varphi}{1{,}4} > \operatorname{tg}(\alpha_1 - \varphi) \qquad (8)$$

înlocuind

$$\frac{\operatorname{tg}\varphi}{1{,}4} = \operatorname{tg}\Sigma \qquad (9)$$

avem:

$$\operatorname{tg}\Sigma > \operatorname{tg}(\alpha_1 - \varphi)$$

sau

$$\Sigma > (\alpha_1 - \varphi)$$

de unde:

$$(\Sigma + \varphi) > \alpha_1 \qquad (10)$$

Inegalitatea (10) precizează, că suma $(\Sigma+\varphi)$ reprezintă limita maximă admisibilă pentru înclinarea (α_1).

In tabela de mai jos, dăm valorile sumei $(\Sigma+\varphi)$ corespunzătoare diferitelor valori atribuite coeficientului de frecare (μ).

$\mu = \operatorname{tg}\varphi$	φ	$\frac{\operatorname{tg}\varphi}{1.4}$	Σ	$(\Sigma+\varphi)$
0,10	5° 45′	0,0715	4°	9° 45′
0,20	11° 20′	0,1430	8° 5′	19° 25′
0,30	16° 40′	0.2140	12° 5′	28° 54′
0,40	21° 50′	0,2860	16°	37° 50′

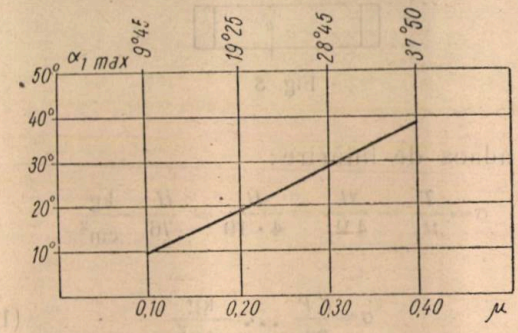


Fig. 7

In reprezentarea grafică din fig. 7

$$\alpha_{1\,max} = (\Sigma + \varphi).$$

3. **Brăţările.** Cu notaţiile din fig. 9 avem:

$$F = 2\,T\cos 45^0 = T\sqrt{2}$$

unde:

$$T = \frac{H}{4} \qquad (11)$$

înlocuind:

$$F = \frac{H\sqrt{2}}{4}.$$

Rezultă presiunea de contact pe suprafaţa cilindrică (AB)

$$p = \frac{F}{r\,h\sqrt{2}} = \frac{H\sqrt{2}}{4\,r\,h\sqrt{2}} = \frac{H}{4\,r\,h}$$

sau

$$p = \frac{K\,P}{4\,r\,h}\ \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \qquad (12)$$

a) *Secţiunea transversală a brăţării.* Fără adaos de întărire:

$$\Omega = 2{,}5 \cdot 6{,}0 = 15\ \text{cm}^2 \text{ (fig. 8)}.$$

Cu adaos de întărire:

$\Omega_1 = 2{,}5 \cdot 6{,}0 + 1{,}0 \cdot 4{,}0 = 19$ cm² (fig. 14).

Efortul specific de întindere:
Fără adaos de întărire:

$$\sigma = \frac{T}{\Omega} = \frac{H}{4\Omega} = \frac{H}{4 \cdot 15} = \frac{H}{60} \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

sau:

$$\sigma = \frac{K P}{60} \ldots \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \qquad (13)$$

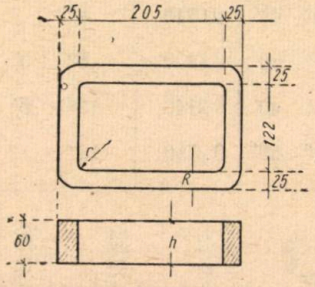


Fig. 8

Cu adaos de întărire:

$$\sigma = \frac{T}{\Omega_1} = \frac{H}{4\Omega_1} = \frac{H}{4 \cdot 19} = \frac{H}{76} \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

sau

$$\sigma = \frac{K P}{76} \ldots \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \qquad (14)$$

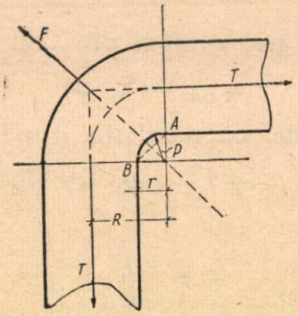


Fig. 9

In cazul $r = 0$, efortul specific de forfecare, ţinînd seamă de adaosul de întărire, are valoarea:

$$\tau = \frac{T}{\Omega_1} = \frac{H}{4\Omega_1} = \frac{H}{4 \cdot 19} = \frac{H}{76} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

sau:

$$\tau = \frac{K P}{76} \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \qquad (15)$$

b) *Alungirea elastică a brăţărilor.* Ipoteza A. Presupunem că din cauza nepotrivirilor iniţiale, adaosul de întărire şi sudurile permit libera deformare a brăţării pe toată lungimea de 205 mm (fig. 8).

Alungirea în această ipoteză este:

$$\lambda = \frac{T l}{\Omega E} = \frac{H}{4} \cdot \frac{l}{\Omega E} = \frac{H \cdot 20{,}5}{4 \cdot 15 \cdot E} = \frac{H}{6{,}15 \cdot 10^6} \text{ cm}$$

sau

$$\lambda = \frac{K P}{6{,}15 \cdot 10^6} \text{ (cm)} \quad E = 2{,}1 \cdot 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \qquad (16)$$

Ipoteza B. Presupunem că adaosul de întărire şi sudurile contribuie tot timpul în mod efectiv la consolidarea secţiunii, astfel încît secţiunea de bază şi adaosul de întărire se deformează împreună, iar o alungire sensibilă nu are loc decît pe lungimea liberă de 140 mm.

Alungirea în această ipoteză este:

$$\lambda = \frac{T l}{\Omega_1 E} = \frac{H 14}{4 \cdot 19 \cdot E} = \frac{H}{11{,}4 \cdot 10^6} \text{ (cm)}$$

sau

$$\lambda = \frac{K P}{11{,}4 \cdot 10^6} \text{ (cm)} \qquad (17)$$

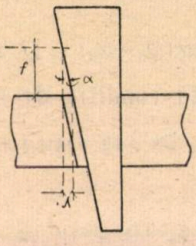


Fig. 10

Observaţie. Nici una din formulele (16) şi (17) nu dau adevărata valoare a deformaţiei. Formula (17) pare a fi mai aproape de realitate, însă pe lîngă alungirea brăţărilor, se produc şi alte deformaţii, care de o parte consumă lucru mecanic, iar de altă parte pot cauza modificări la alungirea părţilor libere ale brăţărilor.

Totuşi, valoarea dată de formula (16) poate fi considerată ca limită superioară a alungirii elastice.

4. **Efectul de strîngere a panei.** Pentru o deplasare de (y) cm a panei, deplasarea totală a fălcilor în planul (Z), (fig. 5) este:

$$Z = 2\, y \operatorname{tg} \alpha_1$$

şi deplasarea în direcţia (H)

$$\lambda = Z \sin \delta = 2\, y \operatorname{tg} \alpha_1 \sin \delta$$

adică:

$$\lambda = 2 \cdot 0{,}114 \cdot 0{,}574\, y = 0{,}131\, y.$$

Pentru:

$$y = 1 \text{ cm}$$

$$\lambda = 0{,}131 \text{ cm} = 1{,}31 \text{ mm}.$$

Aceasta înseamnă, că pentru o deplasare a panei de 1 cm deplasarea totală a fălcilor, în direcţia lui (H), — adică efectul de strîngere — este de 1,31 mm.

5. Cedarea elastică a stîlpului în funcţie de încărcare. Cu notaţiile din fig. 10

$$f=\frac{\lambda}{\operatorname{tg}\alpha}=\frac{\lambda}{\left(\frac{1}{60}\right)}=60\,\lambda$$

cu (λ) dat de formala (16)

$$f=\frac{60\,KP}{6{,}15\cdot 10^6}\ \text{cm.} \qquad (18)$$

Cum aici am introdus valoarea lui (λ) dată de formula (16), rezultă că (18) dă de asemenea, limita maximă a cedării elastice.

Formula (14) pentru,

$$\sigma=2\,200\ \text{kg/cm}^2$$

dă :

$$KP=76\cdot 2\,200=167\,000\ \text{kg.}$$

Deci, formula (18) este valabilă cît timp avem îndeplinită condiţia :

$$KP<167\,000\ldots\text{kg.} \qquad (19)$$

In tabela de mai jos, dăm cedările elastice posibile în milimetri, în funcţie de încărcarea stîlpului P în tone şi de coeficientul de frecare (μ), calculate cu formula (18) şi ţinînd seamă de condiţia (19).

P_t \ μ	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50
	cedările elastice f. în mm,				
10	4,50	2,35	1,58	1,19	0,95
20	9	4,70	3,17	2,38	1,91
30	13,50	7,00	4,75	3,56	2,85
40	—	9,40	6,34	4,75	3,84
50	—	11,70	7,92	5,94	4,76

Constatăm astfel, că cedarea elastică maximă posibilă este de circa 13,5 mm.

Cedările care depăşesc mărimile date de această tabelă trebuie atribuite, în primul rînd, deformaţiilor plastice, strîngerii incomplecte şi diferitelor nepotriviri provenite din execuţie.

6. Presiunea de contact dintre partea superioară a stîlpului şi falca interioară :

$$\sigma_1=\frac{N}{2\cdot 2\cdot 18}=\frac{H\cos\varphi}{72\cos(\alpha+\varphi)}\ \text{(fig. 3)}$$

sau

$$\sigma_1=\frac{KP}{72}\cdot\frac{\cos\varphi}{\cos(\alpha+\varphi)}\ \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \qquad (20)$$

μ	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50
$\frac{\cos\varphi}{\cos(\alpha+\varphi)}$	1,002	1,003	1,005	1,006	1,008

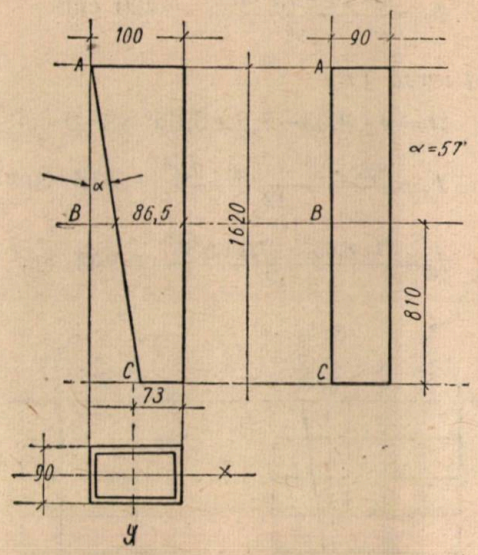


Fig. 11

Verificarea stîlpului la compresiune

1 : **Constante statice.** a) Partea inferioară a stîlpului, piesa (I) fig. 1. Secţiunea transversală (fig. 13)

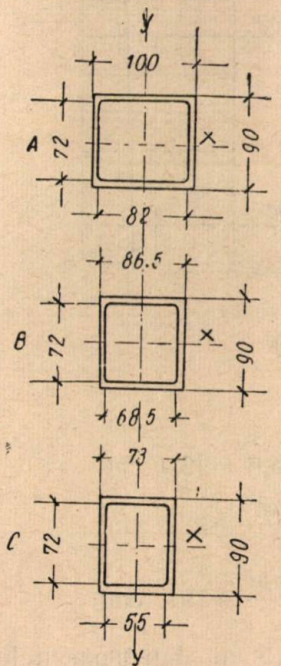


Fig. 12

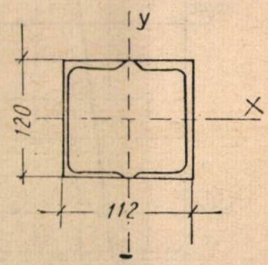


Fig. 13

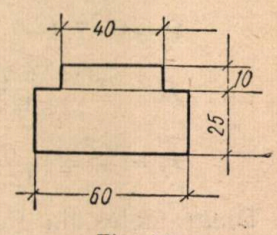


Fig. 14

$\Omega=2\cdot 17 \quad =34 \quad \text{cm}^2$

$J_x=2\cdot 364 \quad =728 \quad \text{cm}^4$

$J_y=2\,(43{,}2+17\cdot 4^2)=630{,}4 \quad \text{cm}^4$

b) Partea superioară a stîlpului, piesa (II), fig. 1. Secţiuni transversale (fig. 12).

Secțiunea (A)

$$\Omega = 9 \cdot 10 - 7{,}2 \cdot 8{,}2 = 31 \text{ cm}^2$$

$$J_x = \frac{10 \cdot 9^3 - 8{,}2 \cdot 7{,}2^3}{12} = 352 \text{ cm}^4$$

$$J_y = \frac{9 \cdot 10^3 - 7{,}2 \cdot 8{,}2^3}{12} = 420 \text{ cm}^4$$

Secțiunea (B)

$$\Omega = 9 \cdot 8{,}65 - 7{,}2 \cdot 6{,}85 = 28{,}6 \text{ cm}^2$$

$$J_x = \frac{8{,}65 \cdot 9^3 - 6{,}86 \cdot 7{,}2^3}{12} = 313 \text{ cm}^4$$

$$J_y = \frac{9 \cdot 8{,}65^3 - 7{,}2 \cdot 6{,}85^3}{12} = 293 \text{ cm}^4$$

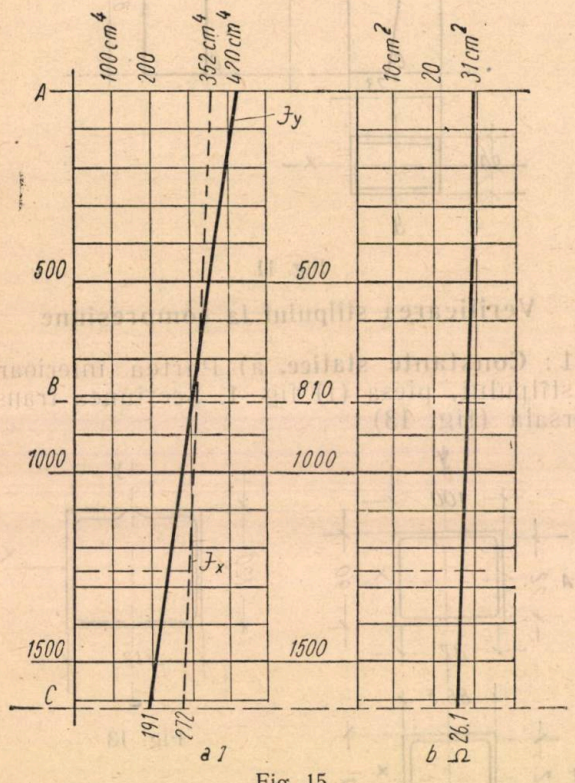


Fig. 15

Secțiunea (C)

$$\Omega = 9 \cdot 7{,}3 - 7{,}2 \cdot 5{,}6 = 26{,}1 \text{ cm}^2$$

$$J_x = \frac{7{,}3 \cdot 9^3 - 7{,}2 \cdot 5{,}5^3}{12} = 272 \text{ cm}^4$$

$$J_y = \frac{9 \cdot 7{,}3^3 - 7{,}2 \cdot 5{,}5^3}{12} = 191 \text{ cm}^4.$$

Diagramele din fig. 15 ne dau momentele de inerție axiale și secțiunea transversală a piesei *(II)* de la partea superioară a stîlpului, la ori ce depărtare măsurată în mm de la extremitatea *(A)*.

2. **Încărcarea părții superioare, ca element independent.** La deschiderea maximă de 2 800 mm înălțimea liberă a părții superioare este:

$$l = 280 - 154 = 126 \text{ cm}.$$

Din diagramele din fig. 15 rezultă că momentul de inerție minim și secțiunea transversală sînt:

$$\Omega = 27{,}5 \text{ cm}^2$$

$$J_{min} = 238 \text{ cm}^4$$

Deci:

$$i_{min} = \sqrt{\frac{238}{27{,}5}} = 2{,}93 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{126}{2{,}93} = 43.$$

Prin urmare, stîlpul interior, la deschiderea maximă de 2 800 mm, considerat independent, se găsește în regiunea compresiunii simple, și atunci, efortul specific critic de flambaj, considerat egal cu efortul specific la limita de scurgere este:

$$\sigma_f = 2\,200 \text{ kg/cm}^2.$$

De aci rezultă că sarcina critică de flambaj este:

$$P_f = 2{,}2 \cdot 27{,}5 = 60{,}6 \text{ t}.$$

Astfel, cu coeficientul de siguranță ($s = 2{,}5$) încărcarea admisibilă este:

$$P = \frac{60{,}6}{2{,}5} = 24{,}3 \text{ t};$$

iar la încărcarea de 20 t. avem coeficientul de siguranță:

$$s = \frac{60{,}6}{20} = 3{,}03.$$

3. **Încărcarea stîlpului, la deschiderea maximă de 2 800 mm.** Facem acest calcul în următoarele ipoteze:

a) Prin dispozitivul de închidere, cele două părți sînt perfect asamblate împreună, astfel încît ele pot fi considerate ca formînd un corp comun.

b) Momentul de inerție al dispozitivului de închidere, fiind apropiat de acel al părții inferioare, însă dificil de precizat, și avînd o lungime relativ mică, considerăm momentul de inerție minim al părții inferioare, constant și egal cu 630,4 cm⁴ pe toată lungimea de 1 540 mm,

Urmează să determinăm sarcina critică de flambaj, pe cale grafo-analitică. Desen fig. 16.

Considerăm sarcina de calcul:

$$P = 1\,000 \text{ kg}$$

și excentricitatea

$$e = 5 \text{ cm}.$$

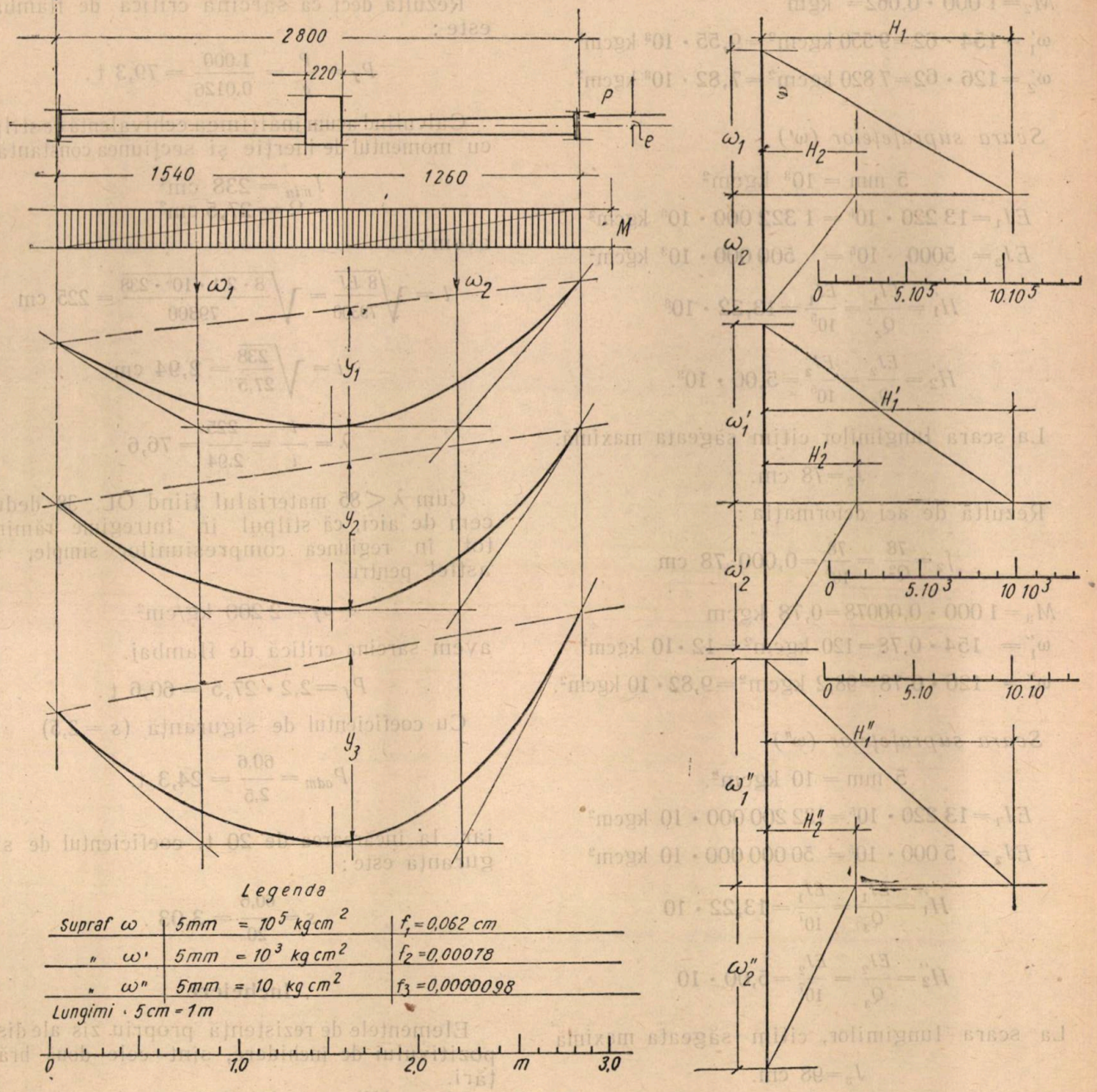


Fig. 16

Sînt două mărimi cu rol pur operativ. Ele pot fi luate în mod cu totul arbitrar, sau după cum ni se pare că devin mai comode pentru calcul.

Cu notaţiile din fig. 16, avem:

$M_1 = Pe = 1\,000 \cdot 5 = 5\,000$ kgcm

$\omega_1 = 154 \cdot 5\,000 = 770\,000$ kgcm$^2 = 7{,}7 \cdot 10^5$ kgcm^2

$\omega_2 = 126 \cdot 5\,000 = 630\,000$ kgcm$^2 = 6{,}3 \cdot 10^5$ kgcm^2

Scara suprafeţelor (ω)

s mm $= 10^5$ kgcm^2

$J_1 = 630{,}4$ cm^4	$\Omega = 34$ cm^2
$J_2 = 238$ cm^4	$\Omega = 27{,}5$ cm^2

$EJ_1 = 630{,}4 \cdot 2{,}1 \cdot 10^6 = 13\,220 \cdot 10^5$ kgcm^2

$EJ_2 = 238 \cdot 2{,}1 \cdot 10^6 = 5\,000 \cdot 10^5$ kgcm^2

$$H_1 = \frac{EJ_1}{Q_1} = \frac{EJ_1}{10^3} = 13{,}22 \cdot 10^5$$

$$H_2 = \frac{EJ_2}{Q_2} = \frac{EJ_2}{10^3} = 5{,}00 \cdot 10^5$$

La scara lungimilor citim săgeata maximă:

$J_1 = 62$ cm.

Rezultă de aici deformaţia:

$$f_1 = \frac{62}{Q_1} = \frac{62}{10^3} = 0{,}062 \text{ cm}$$

$M_2 = 1\,000 \cdot 0{,}062 =$ kgm

$\omega_1' = 154 \cdot 62 = 9\,550$ kgcm$^2 = 9{,}55 \cdot 10^3$ kgcm^2

$\omega_2' = 126 \cdot 62 = 7\,820$ kgcm$^2 = 7{,}82 \cdot 10^3$ kgcm^2

Scara suprafețelor (ω'),

5 mm $= 10^3$ kgcm^2

$EJ_1 = 13\,220 \cdot 10^5 = 1\,322\,000 \cdot 10^3$ kgcm^2

$EJ_2 = 5000 \cdot 10^5 = 500\,000 \cdot 10^3$ kgcm^2

$$H_1' = \frac{EJ_1}{Q_2} = \frac{EJ_1}{10^5} = 13{,}22 \cdot 10^3$$

$$H_2' = \frac{EJ_2}{Q_2} = \frac{EJ_2}{10^5} = 5{,}00 \cdot 10^3.$$

La scara lungimilor citim săgeata maximă.

$J_2 = 78$ cm.

Rezultă de aci deformația:

$$f_2 = \frac{78}{Q^2} = \frac{78}{10^5} = 0{,}000\,78 \text{ cm}$$

$M_3 = 1\,000 \cdot 0{,}00078 = 0{,}78$ kgcm

$\omega_1'' = 154 \cdot 0{,}78 = 120$ kgcm$^2 = 12 \cdot 10$ kgcm^2

$\omega_2'' = 126 \cdot 0{,}78 = 98{,}2$ kgcm$^2 = 9{,}82 \cdot 10$ kgcm^2.

Scara suprafețelor (ω'')

5 mm $= 10$ kgcm^2.

$EJ_1 = 13\,220 \cdot 10^5 = 132\,200\,000 \cdot 10$ kgcm^2

$EJ_2 = 5\,000 \cdot 10^5 = 50\,000\,000 \cdot 10$ kgcm^2

$$H_1'' = \frac{EJ_1}{Q_3} = \frac{EJ_1}{10^7} = 13{,}22 \cdot 10$$

$$H_2'' = \frac{EJ_2}{Q_3} = \frac{EJ_2}{10^7} = 5{,}00 \cdot 10$$

La scara lungimilor, citim săgeata maximă

$J_3 = 98$ cm.

De aci rezultă deformația:

$$f_3 = \frac{98}{Q_3} = \frac{98}{10^7} = 0{,}0000098 \text{ cm}$$

Cu aceste elemente avem:

$$q_1 = \frac{f_2}{f_1} = \frac{0{,}00078}{0{,}06200} = 0{,}0126$$

$$q_2 = \frac{f_3}{f_2} = \frac{0{,}00000598}{0{,}0007800} = 0{,}0126.$$

Prin urmare:

$$q = q_1 = q_2 = 0{,}0126.$$

Rezultă deci că sarcina critică de flambaj este:

$$P_f = \frac{P}{q} = \frac{1.000}{0{,}0126} = 79{,}3 \text{ t}.$$

Calculînd acum înălțimea echivalentă de stîlp, cu momentul de inerție și secțiunea constantă:

$J_{min} = 238$ cm^4

$\Omega = 27{,}5$ cm^2

avem:

$$l = \sqrt{\frac{8\,EJ}{79300}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 2{,}1 \cdot 10^6 \cdot 238}{79300}} = 225 \text{ cm}$$

$$i = \sqrt{\frac{238}{27{,}5}} = 2{,}94 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{l}{i} = \frac{225}{2.94} = 76{,}6.$$

Cum $\lambda < 85$ materialul fiind OL. 38 deducem de aici, că stîlpul în întregime rămîne tot în regiunea compresiunilor simple, și astfel pentru

$\sigma_f = 2\,200$ kg/cm^2

avem sarcina critică de flambaj.

$P_f = 2{,}2 \cdot 27{,}5 = 60{,}6$ t.

Cu coeficientul de siguranță ($s = 2{,}5$)

$$P_{adm} = \frac{60{,}6}{2{,}5} = 24{,}3 \text{ t}.$$

iar, la încărcarea de 20 t, coeficientul de siguranță este:

$$s = \frac{60{,}6}{20} = 3{,}03.$$

Incheiere

Elementele de rezistență propriu zis ale dispozitivului de închidere, sînt cele două brățări.

Placa (V) are rolul de a prelua și de a transmite forțe de la falca exterioară la brățări, precum și funcțiunea de a solidariza împreună cele două brățări.

Fără oarecare experiență directă ar fi greu să putem conclude cum își îndeplinește această placă misiunea cu grosimea de 8 mm și placa de întărire aplicată prin sudură.

In ori ce caz, placa (V) atît timp cît cele două brățări au secțiuni transversale identice, trebuie să repartizeze forțele cît posibil în mod egal pe cele două brățări lucru ce este posibil dacă placa (V) nu lucrează în consolă sau nu este solicitată la încovoiere.

Presupunînd, că placa (V) își îndeplinește corespunzător funcțiunea, mărimile care po

constitui baza de plecare pentru precizarea sarcinei portante a stîlpului sînt:

1. Efortul specific de întindere, dat de formula (14).
2. Efortul specific de forfecare, dat de formula (15).
3. Presiunea de contact, formula (20).
4. Sarcina critică de flambaj

$$P_f = 60 \text{ t}.$$

Introducînd în formula (14) efortul specific la limita de curgere:

$$\sigma_f = 2\,200 \text{ kg/cm}^2$$

avem sarcina corespunzătoare:

$$P = \frac{76 \cdot 2.2}{K} \cdot \cdot \cdot \cdot \text{t}. \qquad (21)$$

Pentru diferite valori ale coeficientului de frecare (μ) valorile corespunzătoare ale sarcinii (P) calculate cu formula (21) sînt:

μ	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50
K	4,60	2,40	1,62	1,22	0,98
P, t	36,4	69,6	103	137	171

Introducînd în formula (15) efortul specific de forfecare:

$$\tau = 0{,}8 \cdot 2\,200 = 1\,760 \text{ kg/cm}^2$$

avem sarcina corespunzătoare:

$$P = \frac{76 \cdot 1.76}{K} \cdot \cdot \cdot \cdot \text{t}. \qquad (22)$$

Valorile corespunzătoare ale sarcinii (P) pentru diferite valori atribuite coeficientului de frecare (μ), calculate cu formula (22) sînt:

μ	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50
P, t	29,1	55,6	82,5	109,5	136,5

Sarcina corespunzătoare efortului specific admisibil

$$\sigma = 1400 \text{ kg/cm}$$

din formula (14), este:

$$P = \frac{76 \cdot 1.4}{K} \cdot \cdot \cdot \cdot \text{t}. \qquad (23)$$

Pentru diferite valori atribuite coeficientului de frecare (μ) valorile corespunzătoare ale sarcinii (P) calculate cu formula (23) sînt:

μ	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50
P, t	23,2	44,4	65,8	85,5	109

Analog pentru efortul specific admisibil de forfecare rezultă:

$$\tau = 0{,}8 \cdot 1\,400 = 1\,120 \text{ kg/cm}^2$$

Din formula (15) avem:

$$P = \frac{76 \cdot 1.12}{K} \cdot \cdot \cdot \cdot t. \qquad (24)$$

Pentru diferite valori ale coeficientului μ, rezultă pentru sarcina P valorile din tabela de mai jos:

μ	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50
P, t	18,5	35,4	52,4	69,6	86,6

Reprezentînd grafic relaţia de dependenţă

$$P = f(\mu)$$

în toate cele patru cazuri, obţinem dreptele (A), (B), (C), şi (D) din fig. 16.

Dreapta (A) ne dă, pentru diferite valori ale coeficientului de frecare (μ) sarcina (P) care cauzează efortul specific de 2 200 kg/cm², în brăţară.

Dreapta (B) asemănător pentru diferite valori ale coeficientului de frecare (μ), ne dă sarcina (P) care cauzează efortul specific de forfecare $\tau = 1\,760$ kg/cm² etc.

De exemplu, pe dreapta (C) citim, că pentru $\mu = 0{,}35$ în brăţări, avem efortul specific de întindere $\sigma = 1\,400$ kg/cm² cînd încărcarea stîlpului este: $P = 78$ t.

Nu avem nici o bază sigură care ne-ar putea îndreptăţi să ne oprim asupra unor valori bine precizate ale coeficientului de frecare (μ).

Diagrama (17) ne ajută însă să delimităm domeniul de funcţionare al stîlpului, prin două date de îngrădire:

1. Coeficientul de siguranţă.
2. Un efort specific admis.

De exemplu: pentru coeficientul de siguranţă $s = 1{,}5$ şi efortul specific admisibil

$$\tau = 1\,120 \text{ kg/cm}^2$$

Domeniul de funcţionare al stîlpului este delimitat de conturul ($1 - 2 - 3$).

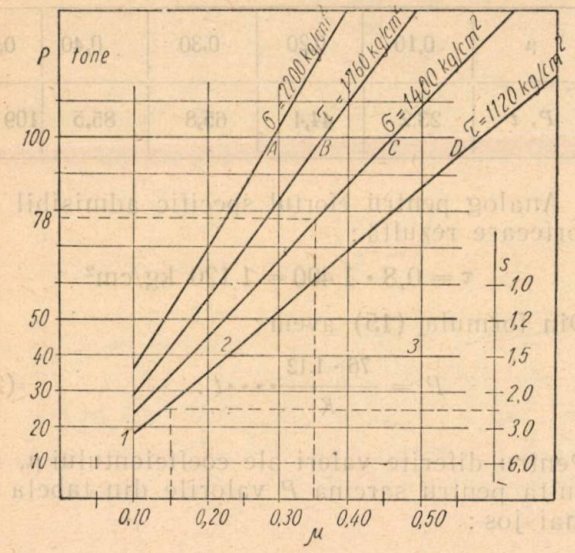


Fig. 17

De aici rezultă că stîlpul suportă sarcina de 40 t, cu respectarea efortului specific admis, pentru orice valoare a lui (μ) mai mare decît 0,225.

Coeficientului de siguranţă $s = 2{,}5$ îi corespunde sarcina $P = 24$ t.

Din diagrama (17) citim, că stîlpul suportă această sarcină respectînd efortul specific admis $\tau = 1\,120$ kg/cm², cu condiţia:

$$\mu > 0{,}14 .$$

Sarcinii de 20 t îi corespunde coeficientul de siguranţă 3.

Diagrama din fig. (17) arată că stîlpul suportă această sarcină, respectînd efortul specific de forfecare admis, în cazul cînd condiţia $\mu > 0{,}11$ este îndeplinită.

★

НЕСУЩАЯ НАГРУЗКА МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ЗАБОЙНОЙ КРЕПИ ТЕЛЕСКОПИЧЕСКОЙ КОНСТРУКЦИИ С ПОПЕРЕЧНЫМ КЛИНОМ, ПРИМЕНЯЕМОЙ В ВАЛЯ ЖИУЛУЙ

Резюме

Приводится ряд общих соображений и рассматриваются условия работы, нагрузка крепи и ее испытание на сжатие.

В заключение указывается несущая нагрузка металлической крепи, применяемой в Валя Жиулуй.

Procedeul de împuşcare a găurilor de mină cu întîrzieri de milisecundă

Ing. A. Kiss

Impuşcarea electrică a unui grup de găuri de mină legate în serie sau în derivaţie, se poate face simultan sau succesiv. Tehnica minieră cunoaşte următoarele procedee de împuşcare:

1. Impuşcarea simultană.
2. Impuşcarea succesivă

a) cu treaptă de întîrziere obişnuită, de 0,5 — 1,0 s.

b) cu treaptă de întîrziere mică, de miimi de secundă — milisecundă.

1. Impuşcarea simultană se face cu capse detonante electrice, cu aprindere instantanee.

La acest procedeu de împuşcare toate găurile de mină sînt aprinse deodată.

2. La împuşcarea succesivă, cu întîrziere obişnuită, aprinderea unei găuri de mină se face cu întîrziere, faţă de cea precedentă.

La acest procedeu aprinderea se face cu capse detonante electrice cu întîrziere.

In comerţ se găsesc diferite tipuri de capse electrice cu întîrziere, normalizate în general în 10 trepte, cu o diferenţă de întîrziere de aprindere între două trepte consecutive de 0,5 secundă pentru cărbune şi de 1,0 secundă pentru sare sau minereuri.

Capsele electrice cu întîrziere au indicate pe o mică plăcuţă, treapta de întîrziere.

Procedeul de împuşcare cu întîrziere de milisecundă denumit pe scurt procedeul milisecundă, este o trecere între cele două procedee anterioare.

La acest procedeu aplicat recent în diferite ţări, găurile de mină se aprind cu o succesiune de timp foarte mică, care reprezintă fracţiuni de timp de ordinul miimilor dintr-o secundă. La noul procedeu, întîrzierea de aprindere a găurilor de mină variază între 10—50 milisecundă (ms). Cercetările teoretice şi experimentale care au dus la elaborarea noului procedeu de împuşcare şi la dezvoltarea lui, au fost începute abia în anul 1945. Scopul iniţial al cercetărilor a fost de a reduce efectul distrugător al exploziilor asupra construcţiilor învecinate în marile exploatări la zi, unde la

o singură explozie se folosesc mari cantităţi de explosivi.

Cercetările au dovedit că la procedeul de împuşcare cu întîrziere de milisecundă, trepidaţiile rocii produse de explozia succesivă a găurilor de mină se contopesc, obţinîndu-se o vibraţie prelungită.

Prin efectul acestor vibraţii prelungite, peretele de rocă este puternic zguduit local, sfărîmat în bucăţi mici cu granulaţie omogenă, apoi se prăbuşeşte, fără să fie aruncat şi împrăştiat la distanţă mare.

In ultimii 2—3 ani, acest nou procedeu de împuşcare a fost aplicat şi în lucrările din subteran, în special la minele de cărbune din U.R.S.S. şi R.P. Ungară, săruri de potasiu şi sare gemă din R.D.G. etc.

Pentru înţelegerea efectului de împuşcare cu întîrzieri de milisecundă, să analizăm fenomenele ce se petrec în rocă în timpul exploziei.

La împuşcarea unei găuri de mină, acţiunea exploziei se manifestă în trei zone:

1. In zona cea mai apropiată de cuptorul exploziei, roca este complet sfărîmată.

2. In zona următoare se rup din rocă, numai bucăţi mai mari.

3. In zona cea mai îndepărtată de cuptorul exploziei, se transmit în rocă numai vibraţii.

Aceste vibraţii transmise în rocă, sînt acelea care ne interesează mai îndeaproape. Vibraţiile produse de explozie, sînt de natură ondulatorie şi le putem asemăna pentru o mai uşoară înţelegere, cu mişcarea ondulatorie a unui pendul elastic (resort spiral) arătat în fig. 1.

Dacă la un resort spiral suspendăm o greutate cu masa m şi lovim greutatea de jos în sus, spirala resortului începe să oscileze. Vom observa că în intervalele regulate spirele resortului se apropie — comprimîndu-se şi apoi se depărtează — destinzîndu-se.

Astfel de comprimări şi destinderi au loc şi în rocă sub efectul exploziei, cu deosebirea că în rocă aceste deplasări sînt foarte mici, numai de cîteva miimi de milimetri.

Dacă primul impuls, aplicat pe greutatea suspendată de arcul spiral, este urmat la un foarte scurt interval de altul, se va iniţia o nouă mişcare ondulatorie, care va întări sau slăbi pe cea anterioară.

Totul depinde de momentul în care aplicăm al doilea impuls care iniţiază noua mişcare ondulatorie.

Dacă noua mişcare „prinde din spate" pe cea anterioară, atunci efectele lor se suprapun favorabil şi se întăresc, iar dacă „o prinde din faţă", mişcările ondulatorii se slăbesc.

Sînt aşa numitele fenomene de interferenţă, bine cunoscute din fizica ondulatorie.

Să urmărim cazul cînd mişcările se întăresc.

Să presupunem că lovim succesiv greutatea dînd impulsul în momentul cînd porneşte mişcarea în jos. Este clar în că în acest caz mişcările ondulatorii devin cu amplitudini din ce în ce mai mari, resortul se va lungi, tot mai mult, se va întinde şi la un moment dat nu va putea rezista la forţa de tensiune şi se va rupe.

Numărul de vibraţii, la care se va rupe arcul depinde de:

a) rezistenţa la întindere a arcului spiral;

b) masa greutăţii suspendată de arcul spiral;

c) forţa loviturilor aplicate, mărimea impulsurilor.

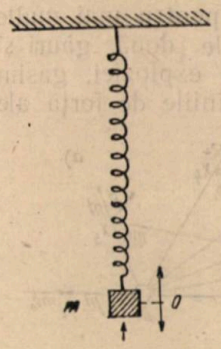


Fig. 1. Pendul elastic (resort spiral)

Prin cele de mai sus, am şi enunţat principiul împuşcării cu întîrzieri de milisecundă.

In exemplul nostru, rezistenţa la întindere a arcului spiral reprezintă forţa de coeziune dintre particulele rocii, greutatea suspendată de resort, reprezintă masa particulelor de rocă în vibraţie, iar lovitunile repetate impulsurile, efectele succesive ale găurilor de mină împuşcate.

La procedeul de împuşcare cu întîrzieri de milisecundă, folosim la aprinderea găurilor de mină trepte de întîrziere astfel alese, ca impulsul exploziei să „prindă din spate" mişcările anterioare şi astfel să se întărească. Adică, succesiunea aprinderii găurilor este coordonată astfel ca întîrzierile de aprindere să corespundă cu perioada de vibraţie a rocii respective, sau cu un multiplu al acesteia.

Aceste întîrzieri de aprindere în funcţie de calitatea rocii în care se lucrează (gresie, calcare, sare, cărbuni etc.) variază între 0—60 milisecundă.

Principiul împuşcării cu întîrzieri de milisecundă devine şi mai evident, dacă urmărim grafic fenomenele ce se petrec în rocă în cazul împuşcărilor cu întîrzieri de milisecundă şi în cazul împuşcării simultane a două guri de mină învecinate.

In cazul împuşcării cu întîrzieri de milisecundă a două găuri de mină *I* şi *II*, paralele şi învecinate, presupuse infinit de lungi şi complet încărcate cu material exploziv, fenomenele se pot urmări în fig. 2, *a*.

Unda de şoc a exploziei se propagă pe suprafeţe cilindrice concentrice. Să analizăm comportarea unui punct material x_1 dintre cele două găuri de mină.

Punctul material x_1 pus în vibraţie de efectul exploziei din gaura *I*, după scurgerea timpului T (T = perioada de vibraţie), a ajuns tocmai în punctul de pornire şi dispune de o cantitate de mişcare mv_0. Dacă în acest moment împuşcăm gaura *II*, la această cantitate de mişcare mv_0 se mai adaugă şi impulsul pt.

Cei doi vectori, după cum se vede în fig. 2, *a*, corespund atît ca direcție, cît și ca sens. Efectele lor se însumează în mod favorabil și se întăresc.

Dacă luăm cazul unui punct x_2 situat pe axa *I—II* în afara găurilor de mină, se vede imediat din figură, că în acest caz vibrațiile se sting. In cazul unui punct oarecare situat pe mediană, în afara axei *I—II*, presupunînd și acum că aprindem gaura *II* cu o întîrziere de rezultanta vectorilor mv_0 și pt va fi paralelă cu axa *I—II*.

Făcînd construcția grafică pentru mai multe puncte din cîmpul dintre cele două găuri și trasînd liniile de acțiune ale exploziei, găsim că acestea sînt similare cu liniile de forță ale

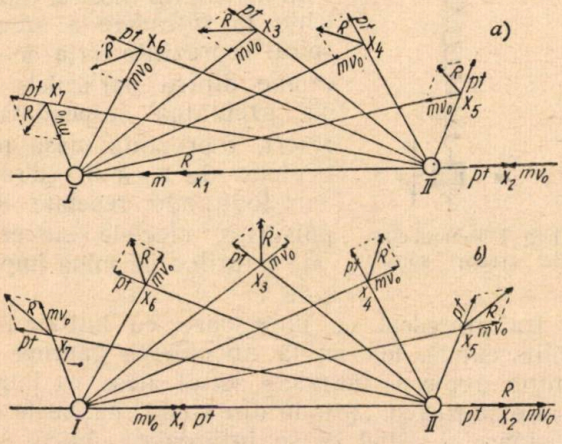


Fig. 2. Construcție grafică a efectului exploziei la împușcarea cu întîrziere de milisecundă și instantanee:
a) împușcare cu întîrziere de milisecundă;
b — împușcare instantanee.

unui cîmp magnetic cu doi poli, de semne contrare (fig. 3, *a*).

Făcînd același raționament și construcție grafică, în cazul împușcării instantanee a celor două găuri de mină situația se va prezenta cu totul altfel, după cum se arată în fig. 2, *b*. Compunerea vectorilor în punctele materiale x_1, x_2 și x_3 făcîndu-se la fel ca mai înainte, rezultatele vor avea alte mărimi, direcții și sensuri, decît în cazul împușcării cu întîrzieri de milisecundă.

Făcînd construcțiile pentru mai multe puncte și trasînd înfășurătorile, găsim că liniile de acțiune în cazul împușcării instantanee, prezintă analogie cu liniile de forță a unui cîmp magnetic cu doi poli de același semn (fig. 3, *b*).

Din comparația celor două procedee, de împușcare reies clar deosebirile fundamentale dintre ele și anume:

Pe cînd la împușcarea cu întîrzieri de milisecundă particulele materiale din rocă vibrează paralel cu planul determinat de cele două găuri de mină și toată energia explozivului este concentrată în zona dintre găuri pentru sfărîmarea materialului, la împușcarea instantanee efectul exploziei se manifestă mai mult spre exterior, în direcția perpendiculară pe planul determinat de găuri.

La împușcarea cu întîrzieri de milisecundă, undele de șoc ale exploziei, sînt unde transversale, care exercită un efect durabil de zguduire și sfărîmare a rocii, fără aruncarea la distanță a materialului rezultat din explozie. La împușcarea instantanee, în rocă iau naștere tot unde transversale, dar cu un efect de impuls, de scurtă durată, care aruncă la distanță roca dislocată, energia explozivului acționînd mai mult în afara spațiului dintre găuri.

Intr-adevăr, rezultatele cercetărilor experimentale au dovedit că la procedeul de împușcare cu întîrzieri de milisecundă, peretele de rocă se „prăbușește", fără să fie aruncat, după ce a fost complet și uniform sfărîmat. Sfărîmarea completă și uniformă a materialului, prăbușirea lui în fața frontului de muncă, fără a fi aruncat la distanță, sînt efectele principale ale noului procedeu de împușcare.

Acestea sînt avantaje foarte mari, care vor face ca în viitor noul procedeu să găsească aplicare în toate sectoarele miniere.

In cele de mai sus, s-a dat descrierea principală a procedeului. Din punct de vedere teoretic, problema este complicată și vastă.

In U.R.S.S., R.D.G. și R.P.U. cercetările teoretice și experimentale sînt în centrul preocupărilor Institutelor de Cercetări Tehnico-Științifice.

S-a constatat că rezultatele teoretice concordă cu cele practice, dar cu diferențe cantitative. Aceasta se explică prin faptul că proprietățile fizico-mecanice ale rocilor în mase mari (în zăcămînt), încă nu au putut fi studiate complet

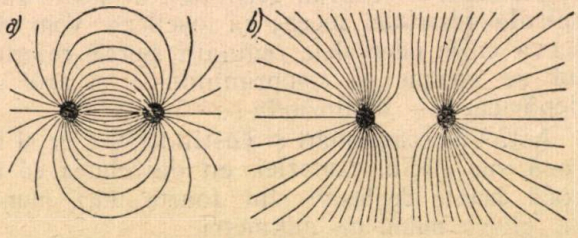


Fig. 3. Liniile de forță ale cîmpului magnetic cu poli de semne contrarii și cu poli de același semn (analogie cu împușcarea cu întîrziere de milisecundă și instantanee):
a — împușcare cu întîrziere de milisecundă;
b — împușcare instantanee

din cauza complexității problemei și z diversității mari pentru condițiile de zăcămînt.

Studiile și cercetările în acest domeniu cer aparataje complicate, similare instalațiilor seismice, folosite în geofizica aplicată.

Greutatea principală pînă în ultimii ani, care a stat în calea experimentării și aplicării pe scară industrială a procedeului de împușcare cu întîrziere de milisecundă, a fost lipsa unor aparate speciale (explozoare), cu care să se realizeze aceste întîrzieri mici. In cursul ulti-

milor 2—3 ani s-au încercat şi aplicat pentru realizarea împuşcării cu întîrziere de milisecundă, mai multe mijloace.

Spre documentare enumerăm pe cele mai importante:

a) *Capse electrice cu întîrziere de milisecundă.* Intîrzierea se realizează prin viteza de reacţie chimică a diferitelor substanţe.

Are dezavantajul că nu sînt destul de precise, timpul de întîrziere variind între limite largi, care pot fi de ordinul a ± 10 ms.

Sînt cu cca 30% mai scumpe decît capsele electrice obişnuite.

Se fabrică în 10—12 trepte de întîrziere, cu diferenţe de 50 milisecundă, de la treaptă la treaptă.

Lucrînd cu un singur timp de întîrziere, nu oferă posibilităţi de reglare a timpului la lucrările de cercetare.

b) *Aparate* (explozoare) *mecanice.* Aprinderea electrică cu întîrziere de milisecundă, se poate realiza şi prin mijloace mecanice. O soluţie aplicată cu oarecare succes a fost combinaţia unui mecanism acţionat de un motor sincron.

In general aparatele mecanice sînt complicate, costisitoare şi greu de transportat şi manipulat în condiţiile din subteran. Dovadă că acest sistem de aparatură nu este încă pus la punct şi are multe dezavantaje, este faptul că în nici o ţară nu se fabrică în serie.

Intîrzierea realizată cu aparatura mecanică a fost de 37 milisecundă.

c) *Aparate electronice,* construite în R.D. Germană. Prototipul a fost experimentat cu rezultate bune şi apoi a fost perfecţionat. In viitor fabricarea acestor aparate va lua o dezvoltare mare şi va permite aplicarea noului procedeu de împuşcare, pe scară industrială.

Aparatul oferă posibilitatea regulării precise a timpilor de întîrziere şi poate lucra cu 10—15 trepte, cu posibilităţi de a aprinde un număr mare de găuri de mină.

d) *Cablul explozor cu aparatura de aprindere prin cădere liberă.* In prezent este aparatura cea mai simplă şi mai uşor de manipulat. Se fabrică în R.P. Ungară după modelul elaborat de ing. Köta I. de la Institutul de Cercetări Miniere din R.P.U. în colaborare cu Institutul de Cercetări Miniere din Makeevka \ (MakNII) U.R.S.S. Este reglabil în limite destul de largi şi poate fi folosit cu succes la găsirea pe cale practică, prin încercări, a timpului de întîrziere optim pentru fiecare rocă sau substanţă minerală utilă.

★

Vom descrie sumar în cele ce urmează, două dintre tipurile de aparate construite, în străinătate.

Aparat explozor electronic. Schema aparatului se vede în fig. 4, în care se disting trei circuite electrice separate şi anume:

1. Circuitul de aprindere.
2. Circuitul de declanşare.
3. Circuitul de reglare electronică a timpilor (treptelor) de întîrziere.

Aprinderea unui circuit de capse, adică a unei trepte, se face astfel:

— Se încarcă un condensator *Cs* de 100 F pînă la aproximativ 200 V cu ajutorul unui redresor de curent continuu de rezistenţă redusă, racordat după sistemul Graetz. Descărcarea condensatorului *Cs* furnizează curentul de aprindere.

Circuitul de declanşare este racordat la reţea prin intermediul a două butoane de declanşare.

Declanşarea explozorului se face prin apăsarea simultană a celor două butoane cu amîndouă mîinile. Prin aceasta se elimină posibilitatea declanşării întîmplătoare a explozorului.

— După apăsarea butoanelor de declanşare,

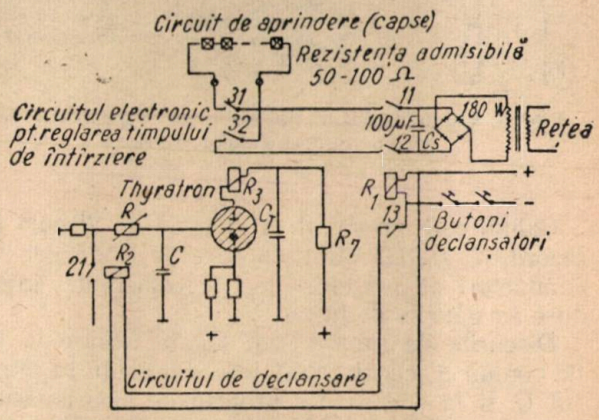


Fig. 4. Schema unei trepte de aprindere (întîrziere) la un aparat explozor de tip electronic.

releul R_1, intră în funcţiune, atrăgînd contactele *11* şi *12*. Tot releul R_1 prin contactul *13* conectează releul R_2, iar acesta prin contactul *21* închide circuitul *R—C* de reglare electronică a timpilor de întîrziere.

Prin circuitul de timp *R—C* se poate regla, prin modificarea rezistenţei *R*, — intervalele de timp de aprindere.

De îndată ce tensiunea la condensatorul *C* atinge tensiunea de aprindere a thyratronului, condensatorul C_T se descarcă prin releul R_3, care atrage pentru scurt timp contactele *31* şi *32*.

Durata timpului de atragere a contactelor *31* şi *32* (care este egală cu durata scurgerii curentului prin circuitul de aprindere), este determinată de mărimea C_T, de tensiunea de funcţionare a anodului şi de constantele releelor. Prin închiderea pentru scurt timp a contactelor *31* şi *32*, condensatorul *Cs* furnizează curentul de aprindere în interiorul capselor.

Celelalte trepte de conectare sînt construite la fel, cu singura deosebire că se aleg condensa-

tori *C* și factori corespunzători mai mari. Menționăm că prima treaptă de conectare nu are circuit de timp, tensiunea de aprindere este transmisă thyratronului în mod direct.

Variațiile intervalelor de aprindere nu depășesc + 5%.

Cablul explozor pentru întîrzieri de milisecundă tip Kota I. Este un cablu electric multifilar, flexibil, cu armătura de cauciuc (fig. 5).

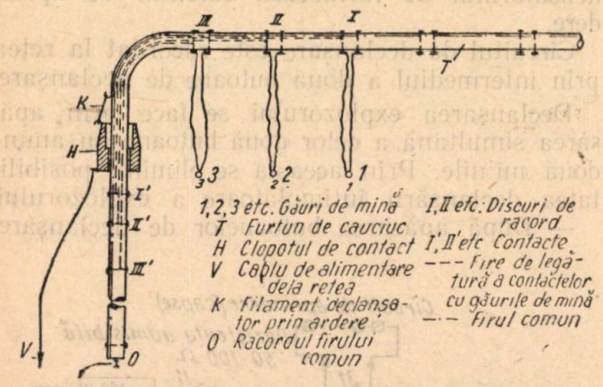


Fig. 5. Cablu explozor tip Kota, cu dispozitivul de aprindere prin cădere liberă.

Cablul este prevăzut cu o serie de discuri de racord (*I*, *II*, *III* etc.), la care se leagă cei doi conductori ai capselor electrice obișnuite, introduse în găurile de mină.

Discurile de racord sînt legate fiecare la un fir comun al cărui capăt iese din cablu în punctul *O* și la cîte un fir propriu ce face legătura lor cu contactele *I'*, *II*, *III'*, etc. din extremitatea cablului. Astfel, fiecare capsă electrică din gaura de mină (*1*, *2*, *3*, etc.) este legată la firul comun și la un fir propriu, care servește ca fir de legătură la contactul respectiv (*I'*, *II'*, *III'* etc.).

La capătul vertical al cablului se află partea propriu zisă, cu care se realizează aprinderea capselor în intervale de miimi de secundă:

Un clopot metalic *H* tras pe cablu, este suspendat de un cîrlig al firului comun, printr-un filament *K* de fier de 0,2 mm grosime. Clopotul este legat de un fir de alimentare de la rețea.

Funcționarea aparatului se face în felul următor:

Circuitul de curent electric închis prin firul de alimentare *V*, clopotul *H*, filamentul declanșator prin incandescență *K*, firul comun al cablului ce iese prin capul *O*, face ca filamentul *K* să se încălzească să se aprindă și să ardă. In acel moment circuitul se întrerupe, iar clopotul *H* începe să cadă după legea căderii libere. In căderea lui, clopotul *H* trece în fața contactelor *I'*, *II'*, *III'*, etc. și închide pe rînd aceste contacte, respectiv capsele electrice din găurile de mină *1*, *2*, *3* etc. Circuitul în momentul contactului este ușor de înțeles, din fig. 6.

Se observă că distanța dintre contactele *I'*, *II'*, *III'*, etc. este din ce în ce mai mare, astfel ca prin cădere liberă clopotul *H* să închidă contactele la intervale egale.

Prin căderea de la o înălțime mai mare sau mai mică a clopotului *H* sau prin înclinarea cablului cu un unghi oarecare față de verticală, se pot obține aprinderi cu întîrzieri diferite, adică intervale de timp diferite pentru închiderea contactelor și prin aceasta a declanșării exploziilor.

După cum se vede, aparatura este simplă și ușor de manipulat. Curentul cu care se alimentează cablul explozor, variază între 110—220 V.

In fig. 6 se vede mai detaliat partea de întîrziere a cablului explozor.

★

Incercările făcut cu acest procedeu de împușcare în mina de cercetare MakNII din Makeevka, unele mine din bazinul Donețului, minele de săruri de potasiu și cariere de calcar din R.D. Germană, minele de cărbune din R.P. Ungaria, au dat rezutate foarte bune, dintre care citățm mai jos cîteva exemple:

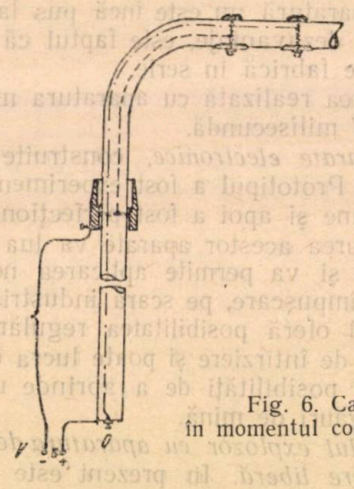


Fig. 6. Cablu explozor în momentul contactului.

I. Intr-o galerie de înaintare s-au împușcat 9 găuri de mină, încărcate fiecare cu 600 g amonită. Intîrzierea între împușcăturile succesive a fost de 20 milisecundă.

Mărunțirea materialului după împușcare a fost sub 30 cm și se găsea îngrămădit în fața locului de muncă pe o distanță de circa 2 m. Armătura de lemn situată la 1,5 m de la frontul de înaintare nu prezintă nici o urmă de avarie.

Coeficientul de rupere al găurilor a fost de 0,95—1,00.

II. S-a comparat efectul împușcării cu întîrzieri de milisecundă cu împușcarea instantanee. Incercarea s-a făcut într-o exploatare la zi, în gresii tari.

S-au împuşcat cîte 9 găuri de sîmbure fiecare cu aceiaşi încărcătură de explozivi, plasate aşa cum se obişnuieşte la săparea puţurilor.

Rezultatele obţinute au fost după cum urmează:

— La împuşcarea instantanee, materialul a fost aruncat la înălţimea de 50—60 m, iar coeficientul de rupere a găurilor a fost de 0,7. Mărunţirea rocii neomogenă.

— La împuşcarea cu întîrzieri de milisecundă materialul a fost aruncat la înălţimea de numai 3—4 m şi coeficientul de rupere a găurilor a fost de 0,95—1,00. Mărunţirea rocii omogenă.

III. La înaintarea unei galerii cu secţiune de săpare 6 m_2 s-au făcut încercări de împuşcare cu întîrzieri diferite.

Prima dată, s-a folosit întîrzierea de 10 milisecundă, iar la a doua încercare 20 milisecundă. Cu întîrzierea mai mică s-a obţinut o mărunţire mai bună decît aceea cu 20 milisecundă. Coeficientul de rupere 1,00.

IV. Incercările din mina de săruri de potasiu Deutschland, făcute în diferite locuri de muncă şi anume: săpări de galerii, abataj-cameră cu tavan scund, abataj-cameră cu tavan înalt etc., au dat rezultate similare cu cele descrise mai sus.

Intîrzierile folosite au fost de 30 milisecundă. S-a tras concluzia că în săruri de potasiu şi sare gemă întîrzierile optime sînt cele de 10—20 milisecundă.

V. In exploatarea subterană de calcar Harmedorf din R.D. Germană, în aplicarea procedeului de împuşcare cu întîrzieri de milisecundă s-a constatat că:

— Efectele favorabile ale împuşcării cu întîrzieri de milisecundă, se accentuiază dacă împuşcăm un număr mai mare de găuri.

— Intîrzierea optimă în calcare este de circa 10 milisecundă.

— La întîrzieri de 20—30 milisecundă, efectele favorabile ale împuşcării cu acest procedeu au fost reduse în mică măsură. La întîrzieri mai mari s-a observat în primul rînd scăderea efectului de sfărîmare.

VI. In minele de cărbuni din R.P. Ungară s-a observat că întîrzierea optimă variază simţitor cu tăria cărbunelui. Cu cît tăria este mai mare cu atît timpul de întîrziere trebuie să fie mai mic.

Din numeroasele încercări efectuate în diferite ţări în condiţii şi cu mijloace diferite, s-a stabilit că avantajele procedeului de împuşcare cu întîrzieri de milisecundă sînt următoarele:

1. Materialul rezultat din împuşcare are o mărunţire mică şi omogenă.

2. Se elimină total operaţiile de resfărîmare în abataj a bucăţilor mari.

3. Crează condiţii optime pentru mecanizarea încărcării.

4. Asigură protecţia contra avariilor, a instalaţiilor şi lucrărilor miniere.

5. Prin realizarea unei mărunţiri omogene, reduce consumul de energie şi uzură a instalaţiilor de sfărîmare.

6. Reduce într-o mică măsură consumul de explozivi.

7. După explozie, locurile de muncă sînt lipsite de fum şi gaze nearse.

Incercarea şi aplicarea noului procedeu de împuşcare, trebuie să constitue o preocupare pentru inginerii şi tehnicienii din Republica Populară Romînă.

La salina Ocna Mureşului se fac pregătiri pentru experimentarea acestui procedeu, iar rezultatele vor fi expuse într-un articol viitor.

Bibliografie

[1] *Galedjii F. M.* şi *Bobrov I. V.*: Unele rezultate ale experienţelor de executare a operaţiei de împuşcare cu întîrziere de milisecundă, Ugoli, nr. 5/1954.

[2] *Kóta Iosef*: Milisecundové odpal-ovane, Uhli (Prag) nr. 7—8/1953, pag. 210—217.

[3] *Kóta Iosef*: Időtényező szerepe o robbantóhatásban, Bányászati Lapok, nr. 10/1952, pag. 507—521.

[4] *Otto G.*, ing. şi *Neuber L.*, ing.: Versuche mit Millisekundentzündung, Berbau Technik, nr. 9/1953, pag. 437—441.

[5] *Rentsch W. ing.*: Elektronisch gesteuerte Zündgenerator zur Auslösung vom Sprengungen in Abständen vom Millisekunden, Bergbau Technik, nr. 9/1953, pag. 442—444.

[6] *Rentsch W.*, ing.: Anwendung Neurer elektrischer Messmethoden in Bergbau, Nachrichtentehnik, nr. 5 şi 7/1953.

[7] *Schäffler-Wien*, Elektrische Zeitzünder, Prospect.

[8] *Ţiţeica Radu*: Curs de fizică, Institutul de Mine, Bucureşti.

[9] *Benedek Dénes*: Nagylyuku robbatás, Épitöanyag. nr. 1—2/1953.

★

РУЧНОЙ СПОСОБ ВЗРЫВА ШПУРОВ С МИЛЛИСЕКУНДНЫМ ЗАПАЗДЫВАНИЕМ

Резюме

Описывается принцип способа и аппаратура, применяемая лля осуществления запаздывания взрыва порядка миллисекунды при взрыве шпуров.

Приводятся результаты исследований проведенных в различных странах по применению нового способа.

Studiul aerajului unei mine de cărbune, adînci II *)

Ing. **N. Jugureanu**

Candidat în Ştiinţe Tehnice
Institutul de Mine „Gh. Gheorghiu-Dej"

Aerajul lucrărilor subterane

La aerajul lucrărilor subterane trebuie determinate următoarele caracteristici principale:

1) schema de aeraj;
2) distribuţia aerului în lucrările subterane;
3) categoria minei după gaz;
4) locurile înguste din reţeaua subterană.

1. **Schema de aeraj.** Aerajul la mina ce o studiem se realizează conform unei scheme diagonale (fig. 1).

d) cheltuieli mai mici pentru întreţinerea lucrărilor speciale de aeraj, avantaj pe care conducerea minei respective nu a reuşit să-l folosească la maximum datorită faptului că lucrările de exploatare nu sînt conduse raţional. Exploatarea extinzîndu-se pe un mare număr de orizonturi provocat de denivelarea între strate şi sectoare a dus la întreţinerea de lucrări suplimentare;

e) necesită un număr mic de construcţii de aeraj pentru distribuţia aerului în subteran;

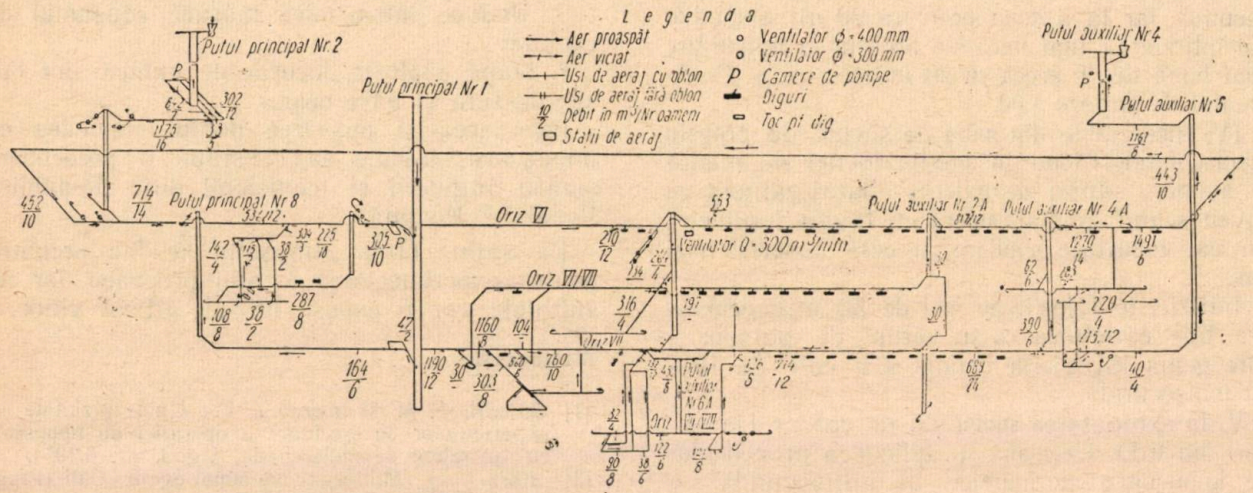


Fig. 1

Mina are trei comunicaţii cu suprafaţa, dintre care puţul principal Gh. Gheorghiu-Dej serveşte pentru intrarea aerului proaspăt.

La celelalte două puţuri nr. 2 şi nr. 4 sînt amplasate instalaţii principale de ventilatoare pe unde se face evacuarea aerului viciat.

Prin puţul nr. 4 se face evacuarea aerului viciat rezultat de la flancul vestic al exploatării, iar prin puţul nr. 2 aerul rezultat din flancul estic.

Schema de aeraj aplicată la mina ce o studiem are o serie de avantaje asupra celei centrale [5] aşa încît alegerea acestei scheme apare ca raţională din următoarele motive:

a) pierderi mici de aer în subteran;

b) depresiunile mai mici duc la pierderi mai mici de aer;

c) pericol mai mic în ceea ce priveşte autoaprinderea cărbunelui, ceea ce are o mare importanţă pentru această mină unde cărbunii au predispoziţie spre auto-aprindere;

f) se poate asigura un aeraj separat pentru sectoare.

Schema diagonală prezintă însă şi o serie de dezavantaje dintre care amintim pe cel mai important, adică acela de a avea mai multe instalaţii de ventilatoare la suprafaţă. Acest dezavantaj este şi mai accentuat în cazul cînd la puţul de aeraj lucrează ventilatoare cu caracteristici diferite, cum este cazul la mina ce studiem.

2. **Distribuţia aerului în lucrările subterane.** In tabela 1 este dată distribuţia aerului în urma măsurătorilor efectuate în luna mai 1954. După cum se vede din tabelă, au fost alese punctele principale în traseu (intrările şi ieşirile).

In mină intră o cantitate de 1 352 m³/min, dintre care 1 038 m³/min revin flancului vestic, iar 314 m³/min flancului estic. Din flancul vestic al minei iese 1 030 m³/min, iar din flancul estic — 762 m³/min total 1 892 m³/min. Diferenţa de 540 m³/min dintre cantităţile de aer ce intră şi cele care ies se datoresc în primul rînd consumului ridicat de aer compri-

*) Partea I a acestui articol a fost publicată în numărul 4 al „Revistei Minelor" din anul 1955.

Tabela 1/a

Stația	Viteza m/s	S m²	Q min m³	P mm col. Hg	T grade	Umiditatea
Rampa puțului 2, Oriz. V . . .	115	6,63	762	757	21	100%
Rampa puțului „Gh. Gheorghiu-Dej", partea estică, Oriz. VI	53,7	5,60	300	777,5	18	75%
Rampa puțului „Gh. Gheorghiu-Dej", partea vestică, Oriz. VI	77,6	2,20	163	777,5	18	75%
Rampa puțului „Gh. Gheorghiu-Dej", partea vestică, Oriz. VII . . .	41,2	3,20	14	786	18,4	80%
Rampa puțului „Gh. Gheorghiu-Dej" partea estică Oriz. VII	2947	3,00	875	786	18,4	80%
Intre suitoarea de aeraj nr. 334 și puțul aux. nr. 5, Oriz. VI	317,5	4,00	1270	764	26	95%
După puțul aux. nr. 5. (gal. Panu) Oriz. VI	113,95	2,46	280	763	17	98%
Rampa puțului nr. IV, Oriz. V . .	362	2,85	1030	755	29	100%

mat și în al doilea rînd degajărilor de gaze ce survin în urma diferitelor procese ce au loc în subteran.

O cantitate de circa 280 m³/min trece de la flancul vestic printr-un gol permanent de legătură cu flancul estic la puțul de aeraj nr. 2. Pe cap de om la flancul vestic revin 3 m³/min, iar la flancul estic 3,95 m³/min, debit de aer ce conform NTS corespunde.

Se știe că la debitul de aer în afară de numărul de oameni mai trebuie făcută verificarea după:

1) procentul de gaze în curentul general de ieșire;

2) după categoria minei;

3) după explozivul utilizat.

După procentul de gaze, pentru ca debitul de aer de la mina ce studiem să satisfacă condiția ca:, în curentul general de ieșire procentul de diferite gaze să nu depășească 0,75% trebuie ca acesta să fie mărit cu circa 330 m³/min, ceea ce ar reveni ca în mină în momentul de față în loc de 1 352 m³/min să intre 1 682 m³/min. Este de semnalat că numai metanul în urma analizelor făcute de laboratorul minei la puțul nr. 4 în curent general de ieșire este de 0,8%, fapt neadmisibil, dacă se pune problema securității muncii.

Posibilitatea realizării acestui surplus de debit nu mai e cazul să se examineze dacă avem în vedere cele 128% pierderi prin scurt circuitări la flancul estic și 34,2% la flancul vestic.

3. **Categoria minei după gaze.** Din punct de vedere al *categoriei minei după gaz,* mina ce examinăm intră în categoria minelor superioare cu un debit relativ de 34,6 m³ metan la tona de cărbune extras în 24 ore, debitul absolut fiind de 17 240 m³ de metan. Pentru acest caz debitul de aer urmează a fi calculat conform punctului a) cu condiția ca la 1 t de cărbune să revină minimum 1,5 m³ aer.

Stabilirea categoriei minei s-a făcut tot în urma analizelor efectuate la laboratorul minei respective, probele de aer fiind luate din curentul general de ieșire.

După cantitatea de explozivi ce se utilizează, debitul de aer este mult inferior celorlalte debite de la punctele a) și b).

Situația aerajului la mina ce studiem se prezintă destul de grea dacă considerăm temperaturile de 26...30° destul de frecvente, precum și umiditatea care deja de la rampa puțului Gh. Gheorghiu-Dej, oriz. VII/VIII, este de 80%. In această situație debitul minim de aer calculat prin cele 4 metode clasice cunoscute nu poate rezolva problema.

Pentru determinarea debitului necesar de aer în cadrul minei ce studiem cît și pentru celelalte mine similare, am propus ca el să fie calculat din condiții climaterice, adică debitul necesar de aer să fie îndeajuns ca în toate locurile subterane temperaturile să nu depășească 25°, iar vitezele în funcție de temperaturi și normele indicelui de confort să fie ur-

mătoarele:

v_{minim} m/s	t^0C
1,0	20 . . . 22⁰
1,5	22 . . . 24⁰
2,0	20 . . . 25⁰
2,5	25⁰

Tabela 2

Normele indicate de confort

	După cataterm uscat	După cataterm umed
a) pentru muncă uşoară .	6	18
b) pentru muncă de încordare medie	8	25
c) pentru muncă grea . . .	10	30

Calculul pentru determinarea debitului de aer după condiţii climaterice nu se găseşte în literatura de specialitate din cauza complexităţii proceselor de care trebuie să se ţină cont.

In literatură sînt menţionate numai cîteva cazuri în legătură cu această problemă (rezultate practice).

Astfel, la o mină de cărbuni din bazinul Ruhr mărirea debitului de aer cu 50% a adus peste 1 an următoarele rezultate [17]:

Numărul locurilor de muncă cu o temperatură de peste 28°C (după termometrul uscat) a scăzut de la 71% pînă la 1,3%, iar productivitatea mare a muncii unui muncitor subteran pe schimb a crescut cu 30%.

Intr-una din minele de minereuri de la Prizbram mărirea cu 30% a cantităţii de aer care pătrunde în mină a determinat creşterea productivităţii muncii cu 50%.

4. **Locurile înguste din reţeaua subterană.** Locurile înguste din reţeaua subterană au fost determinate prin ridicările de presiune.

Ridicările de presiune s-au efectuat pe reţeaua de înaltă presiune şi atmosferă, iar la staţia de încărcare a locomotivelor de aer comprimat s-au măsurat direct pierderile de presiune. Rezultatele ridicărilor de presiune sînt date în tabela 3 pentru oriz. VII flancul vestic, oriz. VI flancul vestic şi oriz. VI flancul estic.

După cum se vede din tabela 3 rezistenţele maxime sînt opuse de către lucrările din partea centrală a cîmpului minier (astfel, pe o distanţă de 450 m; lăcaş — puţul auxiliar nr. 9 se pierd 65 mm col. apă ceea ce revine la 46,4% H_m. Acest fapt apare explicabil dacă avem în vedere întreţinerea foarte redusă a lucrărilor miniere şi în special a celor de aeraj, cît şi a prezenţei uşilor de aeraj pe circuitele principale).

Aerajului minei ce studiem i se pune în momentul de faţă două probleme de rezolvat:

Tabela 3

Nr. crt.	Staţia de măsurare	Distanţa de la rampa puţului „Gh. Gheorghiu-Dej", m	Pierderea de presiune, mm col. apă
	Orizontul VII-flancul vestic		
1	Ramificaţia est-vest . .	50 m	6 mm col. apă
2	Transversala nr. 9 . .	530 m	12 mm col. apă
3	„ nr. 26 . .	1230 m	30 mm col. apă
4	„ nr. 30 . .	1380 m	40 mm col. apă
	Orizontul VI-flancul vestic		
1	Puţul Zima	500 m	24 mm col. apă
2	Capătul macazului la puţul principal	850 m	28 mm col. apă
3	După puţul Lang, către puţul nr. 4	1450 m	55 mm col. apă
4	Din jos de puţul Prohaşca	2000 m	78 mm col. apă
5	Pe restul de 1810 m, pînă la canalul ventilatorului	—	72 mm col. apă
	Orizontul VI-flancul estic		
1	Puţul auxiliar nr. 2 . .	420 m	13 mm col. apă
2	Din jos de lăcaş (înaintea puţului auxiliar nr. 8)	600 m	17 mm col. apă
3	După puţul auxiliar nr. 8	700 m	24 mm col. apă
4	Puţul auxiliar nr. 9 . .	1150 m	89 mm col. apă
5	Capătul conductei de înaltă presiune . . .	1600 m	120 mm col. apă
6	Pe restul traseului de .	980 m	20 mm col. apă

1. Rezolvarea aerajului în timpul intrării în reconstrucţie a puţului „Gh. Gheorghiu-Dej".

2. Rezolvarea aerajului după punerea în funcţiune a puţului „Gh. Gheorghiu-Dej".

In etapa I, pe timpul cît vor exista numai 2 comunicaţii cu suprafaţa (puţul nr. 2 şi 4), aerajul se poate realiza în două moduri:

a) Prin montarea în paralel a 2 ventilatoare la puţul nr. 4, aerul urmînd a intra prin puţul nr. 2 şi după ce va spăla flancurile est-vest, să fie aspirat prin puţul nr. 4.

b) Prin montarea în serie a două ventilatoare.

Prima alternativă ca să dea rezultate pozitive presupune un orificiu echivalent total al minei, mai mare de 1 m², lucru destul de greu de realizat dacă avem în vedere orificul echivalent *A total* existent de 0,273 m² la această mină.

Din acest motiv apare mai avantajoasă de aplicat ce-a de a doua alternativă, adică montarea în serie a două ventilatoare. În privinţa amplasamentului, ventilatoarele în cazul func-

ţionării lor în serie, sînt cunoscute următoarele sisteme:

1. Amplasarea ventilatoarelor la acelaşi puţ.
2. Amplasarea unui ventilator la suprafaţă iar cel de al doilea în subteran.
3. Amplasarea ambelor ventilatoare la suprafaţă la puţuri diferite.

In acest caz unul din ventilatoare va lucra ca aspirant, iar cel de al doilea ca refulant.

In cazul amplasării ventilatoarelor la acelaşi puţ situaţia va fi următoarea (aceeaşi situaţie va fi şi în cazul funcţionării unui singur ventilator; se ia ipoteza închiderii complecte a puţului Gh. Gheorghiu-Dej).

Rezistenţa totală care va trebui să fie învinsă este:

$$R_t = (R_1 m + R_2 m) K + R_{ia} - 2R_3.$$

unde:

$R_1 m$ — rezistenţa minei pe circuitul vestic;
$R_2 m$ — rezistenţa minei pe circuitul estic;
K — coeficientul pierderilor pentru cazul $p = 20\%$;
R_{ia} — rezistenţa normală a instalaţiei de aeraj;
R_3 — rezistenţa puţului Gh. Gheorghiu-Dej;

$$R_t = (0{,}964 + 0{,}583) \cdot 0{,}695 + 0{,}140 - 2R_3$$

$$R_{put} = \frac{H_p}{Q_m^2} = \frac{6}{22{,}53^2} = 0{,}01195\ K_\mu$$

$$R_t = 1{,}212 - 0{,}0239 = 1{,}1881\ K_\mu$$

Pentru debitul actual de 22,53 m³/s va fi nevoie de un ventilator ce va dezvolta o depresiune de:

$$H = RQ^2 = 1{,}881 \cdot 22{,}53^2 = 595 \text{mm col. apă.}$$

Aceeaşi situaţie se va prezenta şi în cazul montării ventilatoarelor în paralel.

Vedem că mergînd după această alternativă, pentru asigurarea debitului necesar este nevoie de o depresiune de aproximativ 600 mm col. apă, fapt nerecomandabil dacă avem în vedere pericolul permanent care va exista de autoaprindere a cărbunelui. Din aceste motive apare mai raţională amplasarea ventilatoarelor după indicaţiile de la pct. 3, adică un ventilator să refuleze aerul prin puţul nr. 2 şi altul să-l aspire prin puţul nr. 4. In acest mod depresiunea totală cu care se va lucra va fi egală cu $h_1 + h_2$, unde h_1 — depresiunea ventilatorului ce lucrează refulant, iar h_2 — depresiunea ventilatorului ce lucrează aspirant. Deci depresiunea totală va fi aceeaşi ca şi în cazul amplasării ventilatoarelor la acelaşi puţ, cu deosebirea că în loc ca depresiunea să crească de la 0 la *H total*, va creşte de la $-h_1$ la $+h_2$. Pentru ca la această depresiune, care se va realiza prin punerea în funcţiune a 2 ventilatoare (unul la aspirare, iar altul la refulare) debitul necesar să fie asigurat, trebuie luate în plus următoarele măsuri:

1. Inchiderea alternativă a sectoarelor cu diguri. Aerul urmează a circula numai prin galeriile principale, iar la unul sau 2 sectoare vor fi necesare diferite lucrări de întreţinere sau exploatare. La aceste sectoare pentru uşurarea lucrului ventilatoarelor principale, urmează a fi montate şi ventilatoarele parţiale ajutătoare cu debite pînă la 500 m³/min şi depresiuni pînă la 200 mm col. apă. Prin închiderea alternativă a sectoarelor şi avînd în vedere că majoritatea aerului va circula pe galeriile principale şi ca atare uşile de pe circuitele principale vor fi în mare parte desfiinţate, rezistenţa totală va fi micşorată cu un minim de 25% faţă de cea actuală. In această ipoteză de reducerea rezistenţei cu 25% şi mărirea orificiului echivalent total de la 0,273 m², la 0,405 m², ventilatoarele existente (tip Wedag) amplasate unul la puţul nr. 2, iar celelalte la puţul nr. 4, vor asigura un debit de circa 22 m³/s la o depresiune totală de 434 mm col. apă (de la — 217 mm col. apă la + 217 mm col. apă; punctul *E* (fig. 2). In aceeaşi situaţie, însă cu cele 2 ventilatoare Vedag în paralel, va fi asigurat un debit de numai 14,5 m³/s, la o depresiune de 176 mm col. apă.

In perioada cînd puţul Gh. Gheorghiu-Dej va fi repus în funcţiune urmează să se cerceteze dacă este necesar să fie comandat un ventilator nou sau dacă cele existente pot asigura debitele corespunzătoare. Comandarea ventilatoarelor în momentul de faţă nu este recomandabilă întrucît nu se pot calcula precis rezistenţele la care vor fi puse să lucreze.

In fig. 2 şi 3 se arată curbele debitelor care vor fi asigurate în cazul montării a cîte 2 ventilatoare în serie la cele 2 puţuri de aeraj, chiar în situaţia actuală.

Din diagramă se poate vedea că:

Ventilatorul	Pe circuitul	Asigură un debit de m³/s	La o depresiune de *H* mm col. apă
Vedag	Vest	32,5	360
	Est	35,5	330
Pelzer	Vest	31,0	332
	Est	34,2	306

In cazul funcţionării ventilatoarelor tip Vedag pe circuitul vestic şi Pelzer pe circuitul estic va fi asigurat un debit de 66,7 m³/s (dintre care 32,5 m³/s pe circuitul vestic la o depresiune H = 360 mm col. apă şi 34,7 m³/s pe circuitul estic la o depresiune de H = 306 mm col. apă).

In concluzie putem spune că montarea ventilatoarelor cîte două în serie după redeschi-

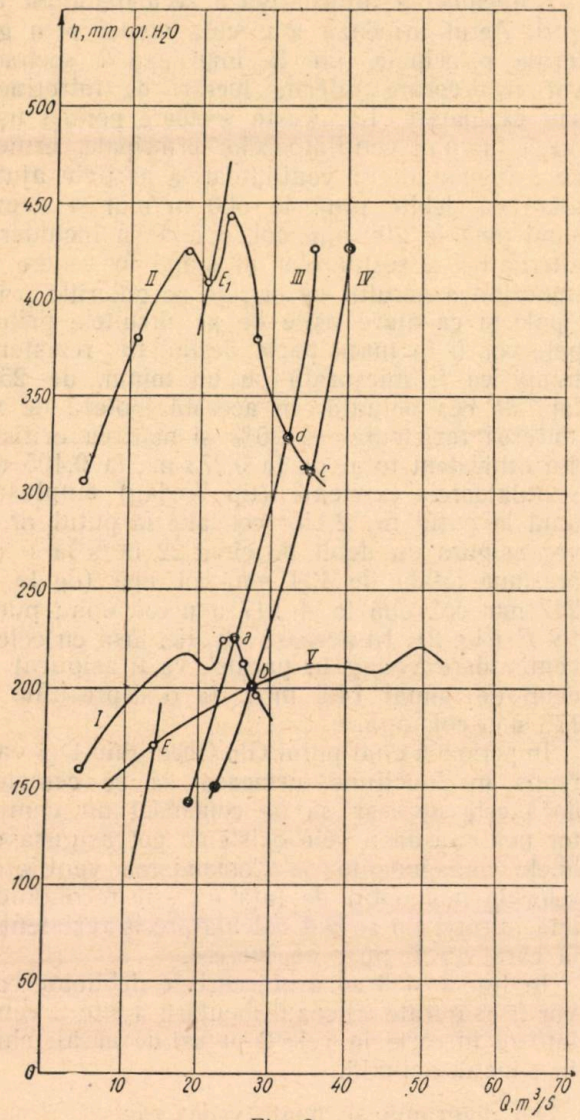


Fig. 2

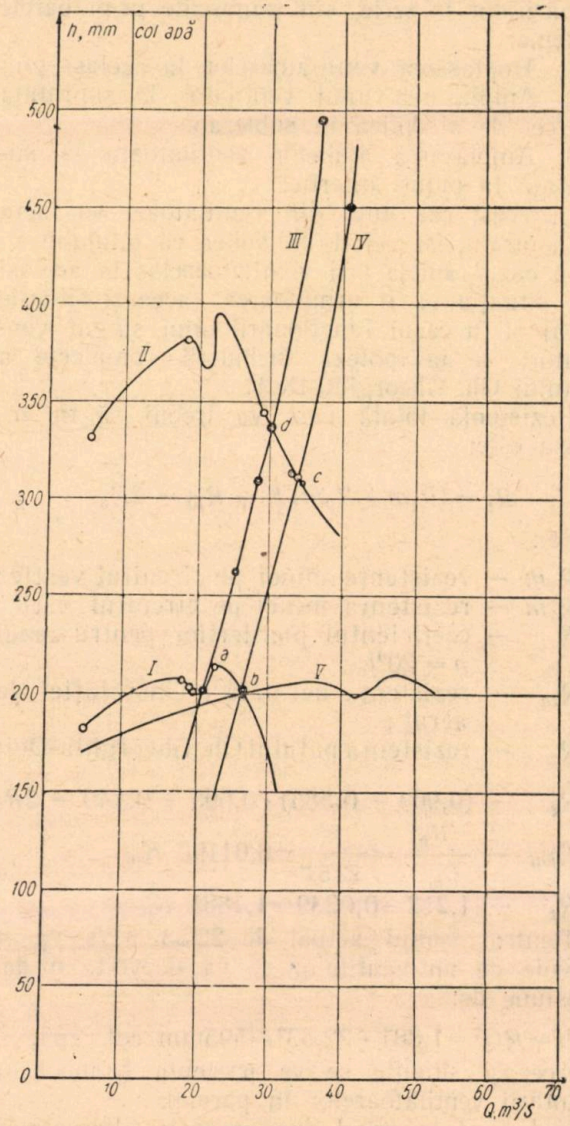


Fig. 3

I — Curba caracteristică a ventilatoarelor Vedag; *II* — curba caracteristică a ventilatoarelor Vedag în cazul cînd lucrează în serie; *III* — curba caracteristică a minei pe circuitul vestic; *IV* — curba caracteristică a minei pe circuitul estic; *V* — curba caracteristică a ventilatoarelor în cazul funcţionării ventilatoarelor în paralel;
a — punctul de funcţionare a unui singur ventilator pe circuitul vestic;
b — punctul de funcţionare a unui singur ventilator pe circuitul estic;
c — punctul de funcţionare a ambelor ventilatoare pe circuitul estic;
d — punctul de funcţionare a ambelor ventilatoare pe circuitul vestic.

derea puţului Gh. Gheorghiu-Dej va da rezultate numai dacă rezistenţele vor fi micşorate.

Din aceste motive noul sistem de aeraj este necesar a fi stabilit numai după ce lucrările de reconstrucţie vor fi terminate.

Pentru ca ventilatoarele să dea rezultate pozitive este necesar ca să fie îndeplinite următoarele condiţii:

1. Canalelor de aeraj să li se dea o formă aerodinamică.

2. Scurtcircuitările să fie aduse la limitele admisibile.

3. Căile de aeraj subterane să fie puse în ordine. In acest mod se va reuşi a se realiza o mărire a orificiului echivalent al minei.

Cu orificiul echivalent mic pe care îl are în momentul de faţă şi datorită căruia mina ce o studiem apare ca greu de aerisit, pe lîngă situaţia rea a căilor de aeraj mai influenţează aerajul şi lungimea lor destul de mare. Lungimea pe circuitul flancului vestic, de la rampa puţului Gh. Gheorghiu-Dej, pînă la difuzor, este de circa 4 630 m, iar pentru flancul estic de 3 400 m.

4. Lichidarea denivelării exploatării dintre strate şi sectoare.

La mina ce o studiem în momentul de faţă există în mod nejustificat următoarele orizonturi şi suborizonturi: *V, VII, VI/VII, VII, VII/VIII.*

Dintre ele *VII/VIII* apare complet de aeraj iar *VI/VII, VI, VII* parţial de aeraj.

Exploatarea stratelor se găseşte la:

Flancul estic — stratul nr. 8 între oriz. 6—7/8;
Flancul estic — stratul nr. 7 între oriz. 6—7/8;
Flancul vestic — stratul nr. 8 între oriz. 6—7/8;
Flancul vestic — stratul nr. 7 între oriz. 6—7;
Flancul vestic — stratul nr. 5 între oriz. 6—7;
Flancul vestic — stratul nr. 2 între oriz. 6/7—7/9.

Acest mod greşit de a conduce exploatarea cîmpului a dus implicit la complicaţia şi îngreunarea aerajului. In această situaţie e destul de dificil de a se realiza un aeraj mulţumitor şi duce la pierderi de aer, focuri subterane, întreţinerea de orizonturi speciale pentru aeraj etc.

Se impune deci pentru rezolvarea aerajului, lichidarea şi adîncirea puţurilor de aeraj şi de extracţie, ca să poată fi închise orizonturile suplimentare de aeraj.

Concluzii şi propuneri pentru îmbunătăţirea aerajului la mina adîncă de cărbune considerată.

1. Pierderile de aer prin scurt circuitări cu suprafaţa depăşesc cu mult limitele admisibile.

Pentru micşorarea lor se impune a se lua măsurile indicate:

2. Canalele ventilatoarelor: Vedag de la puţul 2, Pelzer şi Vedag de la puţul 4, trebuie să fie modificate avîndu-se în vedere tipul de canal al ventilatorului Pelzer de la puţul nr. 2.

3. Să se efectueze o verificare a distribuţiei normale a aerului prin lucrările miniere semestrial pentru a se vedea dacă sînt plasate just uşile de aeraj.

4. De două ori pe an să fie efectuate ridicări de presiune şi să se stabilească categoria minei după regimul de gaze.

5. Să se interzică obturarea secţiunei galeriilor cu materiale mai mult de 1/5 din secţiunea normală a galeriei. In caz că acest lucru nu este posibil să fie amenajate depozite subterane pentru materiale.

6. In perioada reconstrucţiei puţului Gh. Gheorghiu-Dej aerajul minei să fie realizat printr-un sistem aspirant refulant, cu cele 2 ventilatoare Vedag (unul fiind amplasat la puţul nr. 2, iar celălalt la puţul nr. 4; aerul urmează a intra prin puţul nr. 2 şi a ieşi prin puţul nr. 4).

7. După reconstrucţia puţului Gh. Gheorghiu-Dej aerajul trebuie să fie fixat în urma măsurătorilor ce se vor efectua şi va fi în funcţie de orificiul echivalent *total A*. In cazul cînd orificiul echivalent total nu va fi suficient de mărit, urmează să se treacă la soluţia limită de aeraj aspirant refulant. Aerul urmează a fi refulat de un ventilator prin puţul principal şi aspirat de alte două ventilatoare montate la puţul nr. 2 şi 4.

8. Pentru aerisirea sectoarelor din regiunea puţului auxiliar nr. 11 — 8 şi în regiunea puţului auxiliar nr. 6 *a*, aerul urmează a fi condus descendent prin puţul nr. 11 respectiv prin puţul nr. 6 *a*. Conducerea aerului se va realiza cu ajutorul rezistenţelor ce opun uşile de aeraj de pe circuitele principale (galeriile direcţionale).

Pentru aerisirea acestor sectoare apare ca mai avantajoasă executarea legăturii pentru primul caz, cu o suitoare de aeraj între orizontul *VI/VII* (cota 201) şi *VII* (cota 249).

Pentru al doilea caz se recomandă executarea legăturii între puţul Gh. Gheorghiu-Dej şi puţul auxiliar nr. 6 a pe oriz. *VII/VII*.

In acest caz aerul va fi condus prin puţul Gh Gheorghiu-Dej la oriz. *VII*, iar de aici în sens ascendent, va spăla abatajele din sectoarele susmenţionate.

Aplicînd acest sistem, necesitatea uşilor de aeraj în parte pe circuitele principale dispare, iar aerajul va prezenta mai mare siguranţă.

9. O cauză care a dus la aeraj nesatisfăcător la mina respectivă este datorită fluctuaţiei mari care se înregistrează în privinţa conducerii serv. de aeraj.

Pentru aceste motive este necesar să se fixeze un timp minim la care şefii serviciilor de aeraj pot să fie schimbaţi (minimum 2 ani).

10. Organele de conducere superioare (trust, minister) să facă un control al măsurătorilor de aeraj de minimum două ori pe an.

11. Sistemul de organizare al serviciului de aeraj prin care măsurătorii de gaze aparţin de sectoare nu este just întrucît aceştia îşi pierd din independenţă.

12. Instalaţiile de aeraj trebuie ca pe viitor să fie prevăzute cu construcţii pentru restabilirea curentului de aer.

Bibliografie

[1] *Abramov F. A.:* Rezistenţa lucrărilor miniere la mişcarea aerului prin ele şi metode pentru micşorarea rezistenţelor, Ugletehizdat, 1949.

[2] *Amitin I. I., Haifiţ S. I. A.:* Călăuza tehnică a securităţii în industria cărbunelui, Ugletehizdat, 1949.

[3] *Batalin S. A.:* Recirculaţia în cazul aerajului parţial, Ugletehizdat, 1949.

[4] *Batalin S. A.:* Rezistenţa aero-dinamică a lucrărilor miniere în Kuzbas, Ugletehizdat, 1950.

[5] *Batalin S. A.:* Aerajul la minele din Kuzbas, Ugletehizdat, 1949.

[6] *Dzidzigurin A. A.:* Incercarea ventilatoarelor în condiţiuni de mină, baza exploatării lor, Ugoli, nr. 9/1951.

[7] *Juravliov V.:* Alegerea ventilatoarelor axiale tip TAGI pentru aerajul minelor, Rev. Minelor, nr. 10/1947.

[8] *Comarov V. B.* şi *Borisov D. V.:* Aerajul minier, G.O.M.T.I., 1938.

[9] *Comarov V. B.* şi *Gheschin A. A.:* Ridicări de presiuni la minele din Donbass în vara anului, 1937, L.G.I., 1937.

[10] *Comarov V. B.:* Ridicări de presiuni şi alegerea locului pentru plasarea ventilelor la mina Stalin, L. 1940.

[11] *Comarov V. B.:* Metodica studierii aerajului la mine de cărbuni şi minereuri (culegere de articole la 75 de ani a acad. A. A. Scocinschi — Aerolo-

gia minieră şi tehnica securităţii), Ugletehizdat, 1949.
[12] *Cociuev K. V.:* Aerajul ca măsură de luptă contra prafului. Rev. Minelor, nr. 1/1950.
[13] *Xenofantova* şi *Voropaev A. V.:* Aerajul parţial pentru lucrări în fund de sac, Ugletehizdat, 1947.
[14] *Xenofantova A. I.* şi *Karpuhin V. D.:* Rezistenţa lucrărilor miniere, Ugletehizdat, 1950.
[15] *Scocinschi A. A.:* Conspect de lecţie despre explozii de metan şi praf de cărbune, Gostpotehizdat, 1940.
[16] *Scocinschi A. A.:* Degajările de metan în minele de cărbuni, M. I., 1949.
[17] *Scocinschi A. A., Comarov V. B.:* Aerajul minier, Ugletehizdat, 1950.

★

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕНТИЛЯЦИИ ГЛУБОКОЙ УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ (II)

Резюме

Статья является продолжением работы, опубликованной в № 4 журнала и рассматривает вентиляцию подземных выработок.
Анализируются: вентиляционная схема, распределение воздуха в подземных выработках, узкие места в подземной сети и пр.

NOTE

Un sistem simplu şi practic de sortare a lignitului

Ing. Spirea Săvulescu

Intr-un articol intitulat „Problema sortării lignitului" publicat în „Revista Minelor", nr. 5/1953, am descris un sistem de sortare adoptat la scocul oscilant şi care a fost folosit cu foarte bune rezultate la minele de lignit din Filipeştii de Pădure.

In cele ce urmează se va prezenta un sistem similar adoptat la transportorul cu raclete, sistem ce a fost experimentat la minele Sărmăşag.

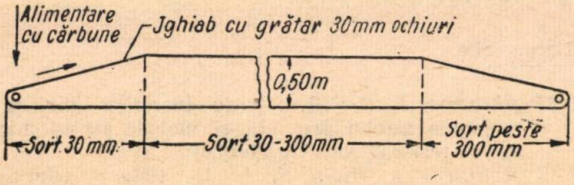


Fig. 1

Problema sortării lignitului interesează toate minele de acest fel, întrucît fiind mine noi nu au încă instalaţii moderne de sortare şi lignitul nesortat întîmpină mari greutăţi la desfacere, întrucît întreprinderile consumatoare nu-l pot folosi decît pe granulaţii.

Pentru a pune la dispoziţia clienţilor noştri un produs bine sortat, ne-am gîndit la un sistem de sortare mecanic simplu, ce se poate uşor adopta la silozuri, încît cărbunele să fie însilozat pe sorturi granulometrice.

Intrucît sistemul folosit la Filipeştii de Pădure, cu scoc oscilant, nu se putea adopta la silozuri din cauza trepidaţiilor ce le produce acest utilaj în cursul funcţionării, trepidaţii ce pune în pericol siguranţa silozurilor vechi de lemn, ne-am gîndit la adoptarea unui transportor cu raclete în acest scop.

Ideea iniţială a fost aceea de a se folosi transportorul cu raclete tip SKR 11 fabricaţie UNIO. Acesta trebuia să primească producţia de cărbuni la capătul de întindere, după care următoarele 2 jgheaburi să prezinte fundurile înlocuite cu grătare cu ochiuri de 30 mm. pentru a lăsa să treacă sortul 0—30 mm. Refuzul grătarului, sortul peste 30 mm urma să fie transportat mai departe şi deversat lateral în celulele silozului. In acest scop urma să i se adapteze un plug mobil, pentru a fi fixat în orice parte a transportorului. In vederea deversării producţiei lateral, una din marginile jgheabului superior, trebuia să fie îndoită deasupra lanţului cu raclete.

Trecîndu-se la realizarea practică a acestei idei, ing. Marian Augustin, mecanicul şef al minelor Sărmăşag, a găsit o altă soluţie a problemei. S-a folosit un transportor cu raclete tip „Semănătoarea" singurul disponibil, transportor care are paletele cu 2 lanţuri laterale. Acesta a permis să se creieze în fundul jghiabului — în spaţiul dintre cele două lanţuri — guri de descărcare — late de 0,250 m şi lungi de 1,00 m la care s-a adoptat şubere mobile, ce se pot închide şi deschide după necesitate, şubere ce închid sau deschid căderea cărbunelui sort 30—300 mm transportat de transportor.

Asemenea şubere s-au amenajat în dreptul fiecărei celule de siloz, permiţînd astfel descărcarea în orice parte a silozului. Blocurile mai mari de 300 mm ce nu trec prin şubere, sînt transportate la capătul de acţionare al craterului într-o celulă separată de blocuri alese.

Transportorul cu raclete adoptat pentru acest sistem de sortare se prezintă astfel (fig. 1) :

El este montat deasupra silozului, lungimea lui depinde de lungimea acestuia, circa 35 m.

La capătul de întindere primește producția. Pentru aceasta s-au adoptat două sisteme. La silozul de descărcare din corfele de funicular se află un coș în formă de pîlnie cu gura în jos, în care se descarcă corfele cu cărbune, iar din aceasta cărbunele este luat de transportor.

La silozul de descărcare a vagonetelor de mină s-a adoptat un culbutor fix lateral de sub care cărbunele este ridicat de un alt transportor, la transportorul de sortare.

Primirea cărbunelui se face pe o porțiune de maxim 2 m în cazul descărcării directe. De aci cărbunele trece pe jgheaburi cu fundurile tăiate și înlocuite cu grătare.

Deci lungimea jgheaburilor de ciuruire este 2 buc. × 2 = 4 m lungime care s-a dovedit suficientă pentru ca ciuruirea să fie bine făcută.

Aceste jgheaburi sînt așezate în pantă (pe 4 m lungime urcă cu 0,50 m).

Produsul ce trece prin grătare (sortul 0—30 mm) cade direct în celulele silozului, întrucît jgheaburile inferioare sînt cu fundul tăiat.

Sortul 30-350 mm, trece prin șuberele amenajate în fundurile jgheaburilor superioare, și deversează lateral, în care scop jgheabul superior este ridicat față de cel inferior cu 0,50 m încît atunci cînd se deschide șuberul, acesta se sprijină pe marginea jgheabului inferior, permițînd cărbunelui să cadă lateral (fig. 2).

Sistemul de sortare dînd rezultate bune în practică s-a trecut la adaptarea transportului cu raclete tip UNIO SKR 11 în acest sens.

Transformarea acestui transportor s-a făcut astfel:

S-au adoptat palete cu 2 lanțuri laterale după tipul transportorului cu raclete G.T.K.

Pentru aceasta a fost nevoie ca să se adopte axe cu două rînduri de stele, atît la capătul de acționare, cît și la cel de întindere al transportorului.

S-au îndepărtat jgheaburile superioare de cele inferioare — după principiul arătat în fig. 1 — fixîndu-se cu un schelet metalic în lungime de 10 m.

Din distanță în distanță s-au amenajat în jgheabul superior șubere, care prin deschidere permit scurgerea cărbunelui lateral.

Jgheabul inferior s-a amenajat cu fundul tăiat după tipul jgheabului „Semănătoarea".

Sistemul de sortare s-a generalizat pentru toate gurile de încărcare ale bazinului Sărmășag și rezultatele sînt foate bune, calitatea cărbunelui din punct de vedere al sortimentului fiind satisfăcătoare. In același timp sistemul acesta de sortare permite și alegerea sterilului vizibil.

Pentru aceasta de-a lungul benzii se găsesc oameni care fac alegerea manuală a sterilului vizibil, steril ce este îndepărtat într-un siloz de steril de unde se trimite la haldă. Prin aceasta calitatea cărbunelui s-a îmbunătățit.

Sistemul de sortare adoptat are mare importanță practică deoarece a permis mărirea cantității sortului de 30—350 mm care are o valoare comercială mult mai mare.

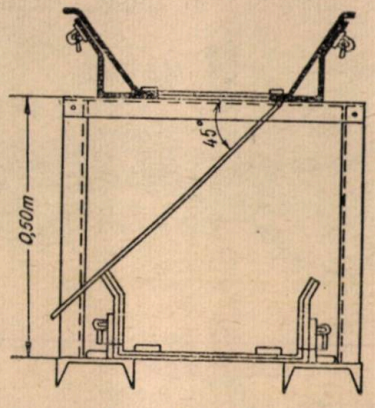


Fig. 2

Astfel, inițial, fără sortare mecanică, produsul de 30—350 mm care reprezinta circa 65—70% din producție, era un sort cu foarte mult cărbune mărunt. fapt care făcea să fie refuzat continuu de clienți.

Prin sistemul de sortare adoptat, produsul de 30—350 mm a ajuns la 80% și are un procent foarte redus de cărbune mărunt, ceea ce îi dă un aspect plăcut la vedere și este apreciat de clienți. In același timp valoarea comercială a produsului de 30—350 mm este cu circa 40% mai mare decît a sortului mărunt.

Permițînd alegerea sterilului vizibil calitatea lui se îmbunătățește și mai mult prin micșorarea procentului de cenușe.

Acestea arată că sistemul de sortare adoptat are o valoare practică foarte mare pentru minele de lignit, care încă nu au alt sistem de sortare.

El este ușor adaptabil la ori ce fel de siloz și costul instalațiilor, în afara utilajului respectiv, este foarte mic. De aceea propunem introducerea lui la toate minele de lignit.

Din activitatea întreprinderilor

Ing. Beatrice Frumosu

Refolosirea unui teren vechi de haldă

In funcţionarea Intreprinderii pentru Prepararea Cărbunelui Petrila, o strangulare importantă o constituie funicularul de steril care din motivele pe care le vom analiza mai departe, nu mai face faţă necesităţilor.

Pe măsura depozitării şistului la haldă, aceasta s-a îndepărtat de staţia de acţionare a funicularului ceea ce a atras implicit lungirea exagerată a liniilor aeriene pînă la locul de descărcare al cupelor şi deci mărirea timpului de parcurs dus-întors al cupei, efectiv mai

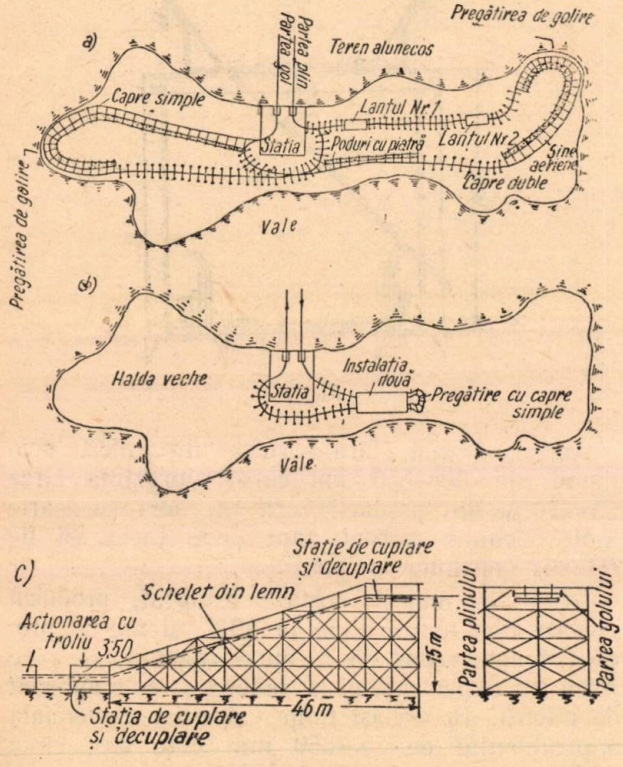


Fig. 1

a — vechiul sistem; b — noul sistem; c — schema scheletului.

numeros pentru manevră precum şi o întreţinere complicată. Toate acestea duceau, cum este şi firesc, la scăderea considerabilă a capacităţii de transport a funicularului de steril, lucru pentru care aveau de suferit atît Mina cît şi Preparaţia Petrila.

Iniţiativa maistrului de funicular Gaer Victor de la IPC Petrila a soluţionat această problemă pentru moment, pînă la punerea în funcţiune a noii ramuri de golire a funicularului de steril care se construieşte actualmente la Petrila.

In ce constă această soluţie: pe terenul umplut cu steril al actualei halde în apropierea staţiei de acţionare a funicularnlui s-a ridicat, conform schemei, o construcţie de lemn pe care s-au montat şine aeriene cu panta de 16°. La cele două extremităţi se află construcţiile jugurilor pentru cuplarea şi decuplarea ramelor de pe cablu. Un troliu aşezat lîngă casa maşinii de acţionare a funicularului foloseşte la ridicarea cupelor pe planul înclinat amintit. Ramele se cuplează pe cablul de tracţiune după sistemul funicularului şi sînt ridicate pînă la jugul de decuplare, unde începe golirea sterilului. Cupa golită se întoarce şi se cuplează în jugul goalelor pe unde coboară pînă la jugul de decuplare.

Tabela 1

Economia realizată pe un an în urma introducerii noului sistem de haldă

Felul materialului	Unităţi	Cantitatea	Preţ unitar	Preţ total
Lemn de mină	m³	251	73,00	18 323
Şuruburi 594 mm . . .	kg	938	1,77	1 660
Şuruburi 933 mm . . .	kg	2 080	1,77	3 681
Fier susţineri	kg	5 034	1,77	8 910
dem, 120 × 15 mm . .	kg	2 018	1,77	3 572
Filetare şurub	buc.	2 019	0.60	1 211
Motor electric scos din funcţie	buc.	1	7 161,00	7 161
Şine conducere	m	850	91,75	77 987
Manoperă capre . . .	buc.	366	35,40	9 918
52 muncitori categoria 10,64 scoşi din locul de muncă . .	—	—	—	229 300
Fier pentru scoabe . .	kg	675	1,77	1 195
Conf. şaibe	buc.	4 038	0,10	403
„ scoabe	buc.	1 068	0,14	150
„ suport fier . .	buc.	5 034	0,24	1 208
„ eclise	buc.	2 018	0,24	484
Energie electr. . . .	kW	—	—	13 615
Lemn gorun	m³	9	180,00	1 620
Intreţinere	—	—	—	25 771
		Total		406 169

Pe partea superioară a planului se află meleta de întoarcere a cablului. Golirea şistului se face iniţial pe construcţie pentru consolidarea ei, pînă la umplere. După aceasta înaintarea construcţiei de lemn se face pe şistul golit.

Ce realizează această propunere: micşorează considerabil distanţa de transport a cupelor şi deci măreşte capacitatea funicularului de la 114 cupe/oră la 138 cupe/oră, reduce personalul la manipularea cupelor cu 52 de muncitori şi uşurează condiţiile de lucru ale celor ce deservesc instalaţia, refoloseşte un teren care nu ar mai putea avea altă utilizare şi realizează în cele din urmă însemnate economii sintetizate în tabela 1.

In urma punerii în funcţiune a instalaţiei descrise s-au verificat întocmai economiile scontate.

Din experienţa U. R. S.S.

* * * : **Pentru creşterea cantităţii de cărbune,** „Ugoli", nr. 1/1955, pag. 1—6.

Partidul Comunist al Uniunii Sovietice şi Guvernul Sovietic acordă o importanţă deosebită dezvoltării industriei carbonifere, care în anii de după război, a obţinut succese remarcabile. In cei patru ani care s-au scurs de la aplicarea celui de al cincilea plan cincinal, cantitatea de cărbune extras s-a mărit cu 33,8%, productivitatea muncii a crescut cu 21,2%, preţul de cost în preţuri comparabile s-a redus cu aproximativ 10%. In prezent, în Uniunea Sovietică se extrage de două ori mai mult cărbune decît în anul 1940, iar productivitatea muncii depăşeşte cu 20% nivelul antebelic.

In ultimii ani, în minele de cărbuni ale Uniunii Sovietice s-au produs o serie de schimbări calitative, care au permis să se îmbunătăţească munca şi să se asigure îndeplinirea planului de extragere a cărbunelui şi de mărire a productivităţii muncii. Aceste schimbări calitative se referă la introducerea unor maşini noi cu un randament mai mare, la îmbunătăţirea calificării personalului tehnico-inginerese etc.

Pentru ca industria carboniferă să progreseze în acelaşi ritm ca şi pînă acum, este necesar ca în anul 1955 să se reducă la minimum perioadele de inactivitate a lucrărilor de abataj şi de pregătire. Pentru a realiza acest lucru este necesar: să se studieze minuţios structura timpului de lucru, să se introducă pe scară mai largă experienţa înaintată în organizarea muncii şi, în legătură cu aceasta să se organizeze brigăzi complexe, care să execute toate operaţiunile ce fac parte din ciclul de producţie al frontului de abataj; este necesar să se lichideze „locurile înguste" în funcţionarea transportului subteran, ceea ce va permite să se reducă considerabil timpii morţi şi să se asigure funcţionarea neîntreruptă a fronturilor de abataj şi de pregătire.

Căile de mărire a cantităţii de cărbune extras sînt:

a) folosirea mai bună a frontului lucrărilor miniere şi transferarea minelor şi abatajelor frontale la organizarea ciclică a producţiei;

b) lichidarea lipsurilor în folosirea tehnicii, precum şi accelerarea ritmului de mecanizare a proceselor grele şi cu mare volum de muncă;

c) intensificarea muncii de cercetări ştiinţifice în domeniul proiectării, realizării şi încercării de maşini noi, necesară pentru înfăptuirea mecanizării complexe a tuturor proceselor de producţie la extragerea cărbunelui;

d) îmbunătăţirea construcţiilor capitale.

Chezăşia succeselor viitoare ale industriei carbonifere constă în întărirea conducerii organizatorice şi tehnice în mine. Totodată, este necesar ca experienţa muncitorilor fruntaşi şi a colectivelor fruntaşe să devină cunoscută tuturor minerilor, încît fiecare mină sau sector să-şi îndeplinească planul şi să mărească permanent cantitatea de cărbune extras, să mărească productivitatea muncii şi să reducă preţul de cost al cărbunelui.

(Material primit din partea Institutului de Studii Romîno-Sovietic).

Documentare tehnică

B. N. LIUBIMOV, A. V. IVANOV, L. I. GRIGORIEV: Plugurile de cărbune — una din direcţiile mecanizării lucrărilor de abataj, Ugoli, nr. 1/1955, pag. 24—29.

Metoda de extragere a cărbunelui cu plugurile este o metodă progresivă şi are perspective deoarece în ea se găsesc mari posibilităţi de mărire a productivităţii muncii în comparaţie cu metodele şi mijloacele de mecanizare existente.

Deşi plugurile sînt agregate complexe care se manevrează greu, totuşi, după părerea autorului, domeniul de aplicare al plugurilor poate fi destul de mare chiar în cadrul metodelor de susţinere şi dirijare a acoperişului existente.

Succesul realizării unor pluguri de randament superior este condiţionat de rezolvarea a trei probleme:

a) asigurarea unui efort suficient pentru desprinderea unei aşchii groase de cărbune fără slăbirea masivului;

b) asigurarea stabilităţii la deplasarea plugului;

c) asigurarea funcţionării permanente a întregului agregat.

B. L. ŞIŞOV, K. M. TIURIN: Din experienţa introducerii tubingurilor din beton armat cu coaste de întărire la mina „Belorecenskaia", Ugoli, nr. 1/1955, pag. 17—24.

In urma cercetărilor Institutului Unional pentru organizarea şi mecanizarea construcţiei minelor a fost elaborată, fabricată şi încercată la mina „Belorecenskaia" o construcţie de tubing din beton armat cu nervuri de întărire, pentru susţinerea puţurilor.

La încercarea industrială a acestor tubinguri s-a stabilit că ele fac posibilă mecanizarea tuturor proceselor de producţie; montarea inelelor susţinerii atît la montarea lor de jos în sus, cît şi de sus în jos; impermeabilizarea rosturilor; rezistenţa mare a susţinerii executate din tubinguri de beton armat; posibilitatea simplificării considerabile a schemei de săpare a puţurilor.

In cazul întrebuinţării tubingurilor de beton armat platforma suspendată de săpare devine inutilă; susţinerea provizorie nu mai este nici ea necesară, deoarece ea este înlocuită de tubinguri, care se montează pe măsura avansării frontului de lucru.

In continuare în articol se descrie construcţia tubingurilor de beton armat, tehnologia fabricării tubingurilor, executarea susţinerii definitive de tubinguri, picotajul şi tamponajul spaţiului consolidat, modul de instalare al piciorului de sprijin, caracterul impermeabil al susţinerii cu tubinguri.

L. A. SOIHET: In legătură cu articolul lui A. I. Kuhtenko „Regulatorul automat al sarcinii pentru havezele şi combinele de cărbune, Ugoli, 1953, nr. 4 şi B. N. Liubimov „Părerile cititorilor în legătură cu articolul lui A. I. Kuhtenco, Ugoli, 1953, nr. 12. Ogoli, nr. 1/1955, pag. 42—43.

Autorul recenziei consideră că afirmaţia lui B. N. Liubimov „în cazul maşinii cu regulator automat mărimea vîrfurilor de sarcină maximă poate fi mai mare, decît în cazul maşinii dirijate manual" este greşită. Acest punct de vedere pune sub semnul întrebării însăşi eficacitatea întrebuinţării regulatoarelor automate la havezele şi combinele de cărbune.

TERPIGOREV şi SOSNOV: Pentru perfecţionarea permanentă a suprafeţei minelor, Ugoli, nr. 12/1954, pag. 1—4.

La concursul privind cele mai bune proiecte ale suprafeţei minelor pentru condiţiile bazinului Donet, au fost prezentate 18 proiecte complexe ale suprafeţei minelor şi 75 de propuneri.

S-au aprobat două proiecte complexe a suprafeţei minelor.

Ideia principală a unuia din proiecte — extracţia cărbunelui cu prepararea lui concomitentă, este realizabilă

din punct de vedere practic şi prezintă un interes deosebit

O serie de soluţii tehnice progresive propuse în alt proiect au stat la baza proiectului tip al suprafeţei şi anume evacuarea rocii şi cărbunelui se face cu skipuri prin puţul principal. Pentru coborîrea şi ridicarea oamenilor şi a încărcăturilor serveşte puţul auxiliar. Clădirile şi construcţiile de la suprafaţă sînt reunite în două blocuri mari — unul lîngă puţul principal cu skip, altul lîngă puţul auxiliar cu colivii. Deasupra căilor ferate se construieşte clădirea silozurilor de încărcare.

Alt proiect este elaborat în două variante tehnologice. In conformitate cu prima variantă în minele care expediază cărbunele ordinar consumatorilor care se găsesc la distanţe mici (pînă la 8—10 km) cărbunele fără a fi prelucrat, se încarcă în vagoane de cale ferată deschise şi se transportă pentru preparare la uzina centrală de preparare. La cea de a doua variantă în lanţul tehnologic al aparatelor se prevăd dispozitive pentru selecţionarea mecanizată a sterilului, pieselor de metal şi a lemnului din cărbune.

In toate variantele elaborate haldele de steril se găsec în afara limitelor suprafeţei industriale. Evacuarea sterilului se face cu ajutorul funicularelor sau hidraulic.

In proiecte se prevede mecanizarea tuturor proceselor auxiliare la suprafaţa minelor, comanda automată şi semiautomată de la distanţă a maşinilor şi mecanismelor.

S. N. HAVKIN: Rezervele de reducere a preţului de cost al reparaţiilor capitale de maşini miniere în bazinul carbonifer al Moscovei, Ugoli, nr. 1/1955, pag. 32—35.

In articol se subliniază faptul că valoarea reparaţiilor capitale a maşinilor miniere în bazinul Moscovei este în prezent foarte ridicată.

In scopul înlăturării acestei dificienţe autorul propune centralizarea reparaţiilor capitale a unor tipuri de maşini miniere la una din întreprinderile bazinului Moscovei. Specializarea fiecărei întreprinderi în reparaţii capitale cu nomenclatură redusă va permite să se realizeze toate avantajele producţiei în serie; să se reducă nomenclatura obiectelor care se repară; să se reducă preţul de cost şi să se îmbunătăţească calitatea lucrărilor de reparaţii.

SIROKOV D. D.: Căile de mărire a capacităţii haldelor, Ugoli, nr. 1/1955, pag. 41—42..

Pentru a mări capacitatea haldei fără investiţii capitale mari, la propunerea şefului transportului minei nr. 8 „Lipkovskaia" din trestul Krasnogvardeiskukoli Iuncov şi a autorului articolului, capacitatea vagonetului basculant a fost mărită la două tone.

VLADIMIR CHARVAT: Flotaţia cărbunilor (Flotace uhli), Uhli, m. 11/1954, pag. 322—328.

Autorul tratează din punct de vedere teoretic flotatibilitatea diferitelor clase de cărbuni şi descrie mecanismul de aderare a aerului la suprafaţa cărbunelui. Se descrie de asemenea acţiunea reactivilor de flotaţie: colectori, spumanţi şi activanţi. Se analizează cinetica flotaţiei şi a proceselor sale tehnologice. Autorul menţioneaeză problema şlamurilor fine argiloase.

JAN CHLEBOUN: Influenţa stropirii cărbunelui în subteran în vederea captării prafului asupra procedeului de peparare, (Vliv dulniho zavla zovani na upravnicky proces), Uhli, m. 11/1954, pag. 343—346.

Stropirea cărbunelui în subteran se practică în vederea reducerii formării de praf; acest procedeu are o influenţă considerabilă asupra procesului de preparare. Trebuie să se studieze construcţia noilor maşini folosite la preparare pe cale umedă a claselor fine şi la flotaţia lor şi introducerea acestei metode de desprăfuire în locul desprăfuirii uscate existente.

KAROL UGOR: Degajările instantanee de metan; drenarea preventivă şi posibilităţile de folosire industrială a grizuului (Prievoly methanu, Jeho preventivne adcerpavanie a moznosti priemysel neho zuzitkovania), Uhli, m. 11/1954, pag. 328—340.

In articol se arată cauzele degajărilor de metan, descriindu-se cercetările efectuate în U.R.S.S. şi în alte ţări în acest domeniu. Se descrie metoda de drenare a metanului din stratele de cărbuni ca o măsură preventivă. Autorul descrie diversele metode de drenare a metanului precum şi instalaţiile necesare. Metanul captat poate fi folosit în industrie ca gaz de iluminat sau combustibil.

J. MARTINEK şi K. PACOVSKI: Pericolul provocat în mine de curenţii electrici vagabonzi (Nebezpeci bludnych prosedu v dolech), Uhli, 7/1954, pag. 218—219.

Se descrie un caz interesant de explozie prematură a unei încărcături de explozivi într-un abataj cu front lung al unei mine de cărbuni complet electrificată. Explozia a fost provocată de curenţii vagabonzi. In cazul considerat s-au constatat o serie de greşeli în ceea ce priveşte montajul instalaţiei electrice de torţă şi iluminat care au permis existenţa unor curenţi vagabonzi, periculoşi mai ales în cazul împuşcării electrice a încărcăturilor de explozivi.

V. KORLIK: Tendinţe noi în proiectarea exploatărilor de lignit din Moravia de Sud (Nove smary pri prajektovani Jihomoravskych lignitovych dolu), Uhli, nr. 10, 1954, pag. 298—307.

Se discută alegerea dimensiunilor optime ale cîmpului minier, amplasarea lucrărilor de pregătire, transportul pe puţ, săparea galeriilor din punct de vedere al explorării, abatării şi asecării.

Se subliniază necesitatea unei armonizări a lucrărilor de explorare, hidrologice şi miniere cu proiectele şi realizarea lor.

S. KORO ŞI P. RHEDEY: Dozarea rapidă a conţinutului de cenuşă din cărbune prin măsurarea greutăţii specifice (Asvanyi szenek hamutartal manak gyors meghatarozasa fajsulymeres alapjan), Banyaszati Lapok, m. 11/1954, pag. 578/585.

Strînsa legătură dintre greutatea specifică şi conţinutul de cenuşă al cărbunilor face posibil controlul calităţii produselor uzinei de preparare, prin măsurarea greutăţii specifice. Cu ajutorul cîntarelor semiautomate, hidrostatice de construcţie specială şi prin adaptarea acestora la centrifugele standardizate de desecare, se determină conţinutul de cenuşă din cărbune în cîteva minute. Din octombrie 1953 o astfel de instalaţie funcţionează la uzina de preparare din Pecs şi se foloseşte în primul rînd pentru reglarea conţinutului de cenuşă din cărbunele cocsificabil supus spălării şi cu dimensiuni de 0,5—0,6 mm.

W. ALTENA: Locomotivă electrică subterană cu linie dublă de trolei (Electrische Grubenlocomotivförderung mit zweipoliger Oberleitung), Glückauf, 1953, 5 decembrie, pag. 1216—1221, 12 fig.

Se arată avantajele şi neajunsurile instalaţiilor obişnuite cu trolei, randament, economic, pericol de explozie de grizu şi de electrocutare. Locomotiva cu linie dublă de trolei are o serie de avantaje: troleul dublu cu tijă permite mai uşor o suprainălţare a liniilor şi o mai bună acomodare cu posibilităţile secţiunii. Pericolele de contact sînt reduse.

Intoarcerea curentului este mai puţin rezistentă, pierderile sînt mai reduse ca şi fenomenele de coroziune bine cunoscute. Montajul liniilor este simplificat, neutrul este izolat, liniile pot fi protejate acolo unde este necesar .Dimpotrivă, montarea macazelor prezintă greutăţi. Rola troleului este înlocuită cu un balansier articulat cu două piese de frecare de cărbune, articulate şi ele. Se face rezumatul constatărilor după un an de serviciu: funcţionare fără scîntei perceptibile, protecţie contra incendiilor, eliminarea pierderilor de curent.

P. LACHMUND: Procedee rapide de săpare a galeriilor direcţionale şi transversale (Verfahren zur Beschleunigung des Abbaustreken vortiebes in der steilen und halbsteilen Lagerung), Bergbau Rundschau, 1953 decembrie, pag. 657—670, 5/17.

Autorul arată importanţa înaintărilor rapide în cazul zăcămintelor de mare înclinare. Creşterea vitezei de săpare se realizează cel mai bine prin mecanizare. De peste 15 ani, mecanizarea parţială se efectuează prin folosirea la încărcare a lopeţilor mecanice. Principalul neajuns al acestui procedeu constă în faptul că înaintarea depinde încă foarte mult de modul de funcţionare al lopeţii mecanice.

Pentru o mecanizare totală s-a recurs la folosirea lopeţilor oscilante (cioc de raţă) şi a lopeţilor vibrante (penetrante). Primele au neajunsul unor prea mari dimensiuni de gabarit mai ales în ceea ce priveşte lungimea, ceea ce nu le permite armărirea curbelor, pătrunderea greoaie în grămada de rocă, etc. Lopeţile penetrante dau mai bune rezultate. Se arată avantajele economice şi limitele de aplicare a încărcării mecanice.

W. HELLSTROM: Incercări cu un nou procedeu de săpare prin congelare aplicat la săparea puţului de asecare Bluno. (Erfahrungen mit einem neuen Gefrierabteufverkfahren beim Abtekfen des Entfässerungsschachtes Bluno), Bergbautechnik, iunie 1954, pag. 312—320.

In articol se descrie metoda şi experienţa unei săpări de puţ prin congelare la un zăcământ de cărbune brun. In jurul amplasamentului puţului s-a realizat un perete îngheţat prevăzut cu filtre de cădere. Peretele de ghiaţă a putut fi executat fără dificultăţi prea mari, obţinîndu-se o totală închidere a apelor freatice. Asecarea formaţiunilor acvifere din interiorul inelului nu a prezentat nici o dificultate. Sub protecţia peretelui de ghiaţă săparea puţului a decurs fără incidente, neobservîndu-se nici un fenomen de presiune, rocile fiind perfect asecate. Săparea galeriilor în interiorul cilindrului limitat de peretele de ghiaţă a întîmpinat unele dificultăţi, deoarece cărbunele îngheţat devenise tare ca piatra. In aceste galerii la desgheţare s-au obţinut diferite fenomene de presiune .Dezgheţarea filtrelor de cădere a prezentat dificultăţi întrucît peretele de ghiaţă s-a dovedit extraordinar de rezistent şi contra apelor curgătoare, avantaj care indică procedeul pentru adîncimi din ce în ce mai mari. Datorită rezistenţei peretelui de ghiaţă contra curenţilor de apă aceştia pot fi reglaţi după dorinţa.

*** * * : Folosirea aliajelor uşoare la fabricarea materialului minier (L'emploi des alliages legers dans le materiel de mines),** Charbonnages de France nr. 1, 13/63, 1953, septemvrie, 43 pag., 39 fig.

Avantajul lor: uşurinţa lor (greutatea specifică = 2,65—2,75); neajunsul principal: costul. Cele mai folosite aliaje folosesc elemente ca: Al, Zn, Cu, Mg, Tl. Pentru fiecare caz de folosire în parte trebuie ales un aliaj adecvat deoarece, alungirile diverselor aliaje sînt diferite, unele sînt mai fragile ca fonta, etc. Modulul de elasticitate al aluminiului este de 7 500 faţă de 20 000 pentru oţel. Aluminiul şi aliajele sale sînt mai mult obiectul corodării electrolitice, aşa că şi în atmosfera umedă contactele cu aliajele de cupru trebuie împiedicate ca şi cele cu plumb şi compuşii săi.

De asemenea, filetele din aliaje de aluminiu se strică foarte repede: în acest scop se recomandă ca raportul dintre lungimea şi diametrul filetului să fie de 25. Curăţirea de grăsimi se face cu tricloretilen sau cu decapanţi speciali acizi. Sudura aluminiului nu prezintă dificultăţi, o prea mare încălzire fiind totuşi de dorit. Din aliaje de aluminiu se construiesc :1) colivii şi schipuri; 2) molete şi roţi Koepe; 3) lopeţi; 4) stîlpi; 5) grinzi; 6) vagonete; 7) motoare pneumatice, ventilatoare, buloane de ancorare, tuburi de aeraj, căşti, etc.

Academia Republicii Populare Romîne

Institutul de Studii Romîno-Sovietic

Pentru a veni în ajutorul specialiştilor din ţara noastră, *Institutul de Studii Romîno-Sovietic al Academiei R. P. R.* editează şi publică în limba romînă, materiale documentare, cu privire la realizările şi experienţele sovietice în diferite domenii ale ştiinţei.

De curînd au apărut:

Buletinul de informare statistică nr. 14/1955
Reviste de referate

„Matematică-Fizică" nr. 1/1955
„Agricultura" nr. 1/1955

Culegeri de referate din literatura sovietică de specialitate:

„Arhitectură şi construcţii", nr. 1/1955
„Minerit", nr. 1/1955
„Industria uşoară", nr. 1/1955
„Silvicultura şi industria lemnului şi hîrtiei", nr. 3/1955
„Literatură şi artă" nr. 2/1955

Analele Romîno-Sovietice

„Chimie" nr. 1/1955
„Silvicultură şi Industria lemnului" nr. 1/1955.
„Metalurgie şi construcţii de maşini" nr. 1/1955

In cadrul problemelor tratate cititorul se informează asupra variatelor metode şi procedee folosite în Uniunea Sovietică şi se poate documenta la timp cu cele mai bune metode aplicate în diferitele ramuri ale industriei sovietice, avînd totodată posibilitatea să cunoască în mod curent progresul de zi cu zi al ştiinţei sovietice.

Revistele se pot procura din librării şi chioşcuri de ziare, iar abonamentele se fac la toate oficiile poştale, factorii poştali, şi difuzorii voluntari din ţară.

„REVISTA MINELOR" organ al Asociaţiei Ştiinţifice a Inginerilor şi Tehnicienilor din R. P. R., al Ministerului Industriei Cărbunelui şi al Ministerului Industriei Metalurgice şi Construcţiilor de maşini. * Redacţia: Bucureşti, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu, Telefon: 4.66.68 şi 3.57.28 * Administraţia şi Casieria: Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. Abonamentele se primesc la toate oficiile poştale de la oraşe şi sate prin factorii poştali la secţiile raionale de Difuzare a Presei şi *sediul Redacţiei, din Str. Ioan Ghica nr. 3.* * Tarif pentru întreprinderi: lei 96 anual
Tarif pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri: lei 30 anual; Preţul unui exemplar: lei 5.

Intreprinderea Poligrafică Nr. 2— C. 2476

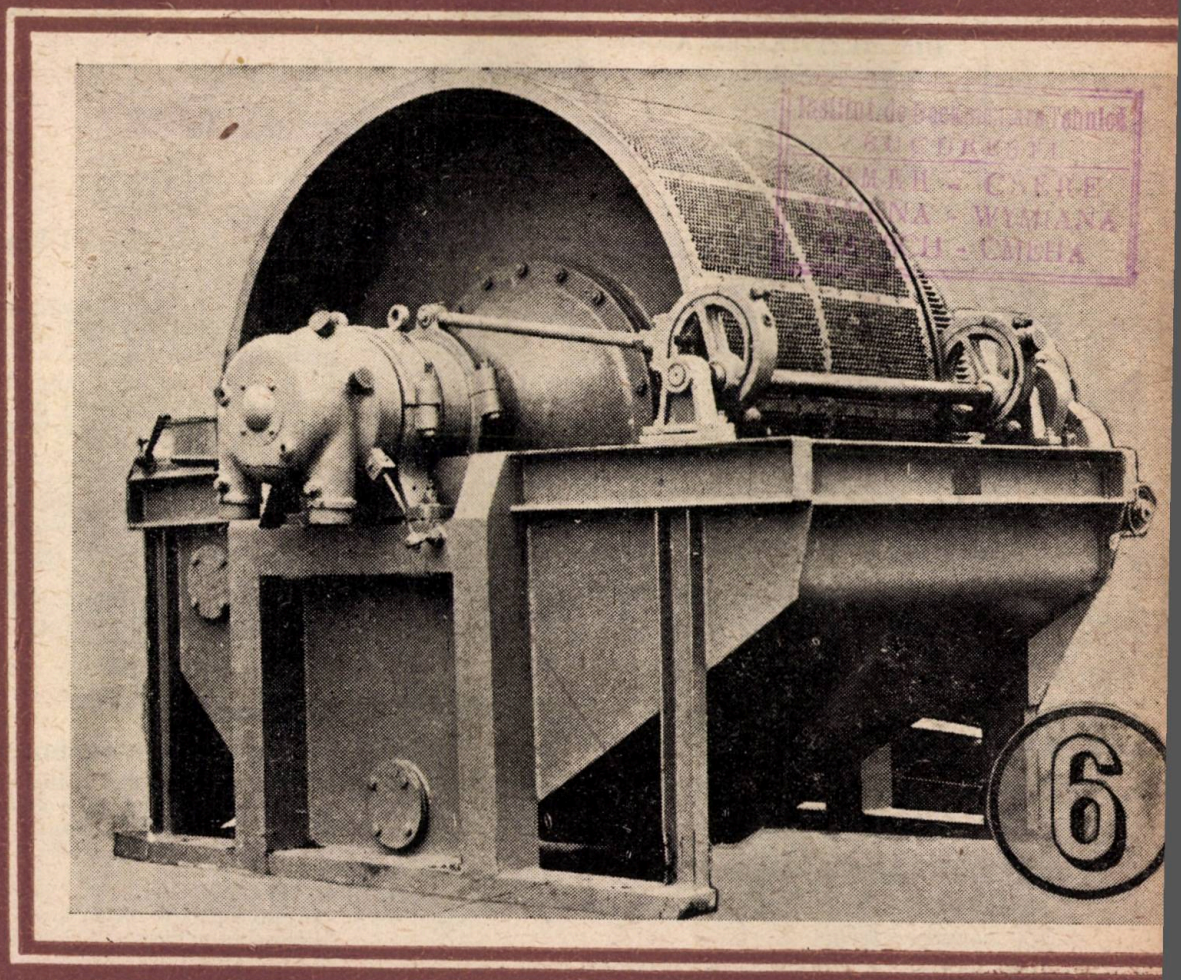
Lei 5

E 1433
d

KAT

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI
METALURGICE ȘI CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)



1955
EDITURA TEHNICĂ

Iunie
1955
Anul VI
Nr. 6

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI METALURGICE ȘI CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)

APARE LUNAR SUB ÎNGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

Redacția: București • Str. Ion Ghica 3 • Telefon 4.66.68, 3.57.28 și 3.07.30

CUPRINSUL

Pag.

D. LUBENESCU: Metodologia sovietică pentru determinarea pierderilor cantitative și calitative de minereu la exploatare 177

I. TÖRPENY: Metoda aplicată pentru urmărirea diluării și pierderilor la exploatarea minereurilor complexe și rezultatele obținute 185

V. GEORGESCU: Metode aplicate pentru urmărirea diluării și pierderilor la exploatarea minereurilor auro-argintifere din regiunea Brad și rezultatele obținute 190

C. MINDREANU: Rezultatele obținute la săparea rapidă a lucrărilor miniere (Rezultate obținute prin aplicarea măsurilor preconizate de rezoluția consfătuirii A. S. I. T. ce a avut loc la Baia Mare în 8—9 august 1952) 196

DIN ACTIVITATEA ÎNTREPRINDERILOR

B. FRUMOSU: Fiole din aluminiu pentru determinarea umidității cărbunelui. — Înlocuirea unui pod transbordor cu ramificații 204

DIN ACTIVITATEA A.S.I.T.

* * *: Prefabricate de beton armat pentru susțineri miniere 206

RECENZII

* * *: Materiale sovietice de documentare în domeniul minăritului 206

DOCUMENTARE TEHNICĂ 207

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Д. ЛУБЕНЕСКУ: Советская методология по определению количественных и качественных потерь руды при разработке . 177

И. ТОРПЕНИ: Метод примененный для наблюдения за разубоживанием и потерями при разработке комплексных руд и достигнутые результаты 185

В. ДЖЕОРДЖЕСКУ: Методы примененные для наблюдения за разубоживанием и потерями при разработке золотоносных и сереброносных руд в области Брад и достигнутые результаты 190

К. МЫНДРЯНУ: Результаты, достигнутые при скоростной проходке горных выработок (Результаты достигнутые применением мероприятий, предложенных резолюцией совещания АСИТ имевшего место в Баия-Маре 8-9 августа 1952 года) 196

ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Б. ФРУМОСУ: Алюминиевые ампулы для определения влажности угля. — Замена перевалочного устройства с разветвлениями 204

ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АСИТ

* * * Сборные железобетонные изделия для шахтной крепи 206

РЕЦЕНЗИИ

* * * Советские документационные материалы в области горного дела 206

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ 207

SOMMAIRE

Page

D. LUBENESCU: La méthodologie soviétique pour la détermination de pertes quantitatives et qualitatives des minerais à l'exploitation . 177

I. TÖRPENY: La méthode appliquée afin de poursuivre la dilution et les pertes à l'exploitation des minerais complexes et les résultats obtenus 185

V. GEORGESCU: Les méthodes appliquées afin de poursuivre la dilution et les pertes à l'exploitation des minerais d'or et d'argent de la région de Brad et les résultats obtenus 190

C. MINDREANU: Les résultats obtenus par le creusement rapide des travaux minièrs. (Résultats obtenus par l'application des mesures préconisées dans la résolution de la réunion A. S. I. T. qui a en lieu à Baia-Mare du 8-9 août 1952) 196

DE L'ACTIVITÉ DES ENTREPRISES

B. FRUMOSU: Fioles d'alluminium pour la détermination de l'humidité du charbon. Remplacement d'un pont transbordeur à ramifications 204

DE L'ACTIVITÉ A.S.I.T.

***: Prefabriqués de béton armé pour des soutenements miniers 206

REVUE DES REVUES

* * *: Matériaux de documentation soviétiques dans le domaine minier 206

DOCUMENTATION TECHNIQUE 207

Clișeul de pe copertă: **Filtru pentru industria de preparare a metalelor neferoase, fabricate în R. P. R.**

REVISTA MINELOR
Anul VI ● Nr. 6 ● Iunie 1955

Országos Műszaki Könyvtár BUDAPEST

Metodologia sovietică pentru determinarea pierderilor cantitative și calitative de minereu la exploatare*)

Conf. ing. **D. Lubenescu**
Laureat al Premiului de Stat

Exploatarea bogăţiilor subsolului în economia socialistă trebuie să aibă loc cu folosirea maximă a rezervelor de substanţă utilă, atît din punct de vedere cantitativ, cît şi calitativ.

In U.R.S.S. problema pierderilor cantitative şi calitative ce au loc în cursul procesului de exploatare a format obiectul unor studii ştiinţifice, efectuate în mod sistematic. Sînt de menţionat lucrările în această direcţie efectuate sub conducerea academicianului A. M. Terpigorev, de către mai mulţi specialişti, pentru exploatarea zăcămintelor de minereuri (R. P. Kaplunov), zăcămintelor de cărbuni (E. F. Şeşko), preparare (I. M. Verhovski), precum şi o serie de alte lucrări în acest domeniu (prof. E. P. Prokopiev, N. A. Truşkov, P. A. Rijov, G. N. Popov ş.a.).

Prin aceste studii problema pierderilor cantitative şi calitative a fost lămurită, s-au creat bazele ştiinţifice pentru combaterea acestor pierderi s-a stabilit metodologia pentru determinarea şi evidenţa lor, s-au putut fixa normative pentru pierderile admisibile în fiecare caz concret.

★

Pierderile ce au loc la exploatarea substanţelor utile din zăcămînt sînt de două feluri:

— pierderi cantitative;

— pierderi calitative.

Sub denumirea de pierderi cantitative, se înţelege cantitatea de substanţă minerală utilă exploatabilă care, din diferite cauze, nu poate fi extrasă din zăcămînt în cursul exploatării şi rămîne pierdută (total sau parţial).

In cazul zăcămintelor de minereuri pierderile pot fi exprimate în tone de *minereu* sau în tone (Kilograme) de *metal*.

Raportul dintre cantitatea de substanţă minerală utilă pierdută şi cantitatea aflată în zăcămînt (mină, etaj, bloc, panou) se numeşte *coeficient de pierdere* de minereu în zăcămînt.

T_z — minerul aflat în zăcămînt, t,
T_e — minereul extras, t,
μ — coeficientul de pierdere de minereu %,

se va obţine:

$$\mu = \frac{T_z - T_e}{T_z} \cdot 100\% . \qquad (1)$$

Raportul între cantitatea de substanţă minerală utilă extrasă şi cantitatea aflată în zăcămînt (mină, etaj, bloc, panou) se numeşte *coeficient de recuperare* de minereu.

Notînd cu ρ coeficientul de recuperare, în %, se va obţine:

$$\rho = \frac{T_e}{T_z} \cdot 100\% . \qquad (2)$$

Formulele de mai sus sînt valabile în ipoteza că, conţinutul de metal în minereul extras rămîne neschimbat faţă de conţinutul în zăcămînt In realitate însă, în majoritatea covîrşitoare a cazurilor din practică, în cursul exploatării are loc aşa numita *diluare* a minereului, datorită sterilului din intercalaţii (neluate în consideraţie la evaluarea rezervelor), sau din rocile înconjurătoare, care se amestecă cu minereu şi îi scad conţinutul în metal, avut iniţial în zăcămînt. Fenomenul de diluare are ca rezultat scăderea calităţii minereului.

Sub denumirea de *pierderi calitative*, se înţelege scăderea conţinutului metalic al minereului extras faţă de conţinutul iniţial în zăcămînt, datorită amestecului minereului cu steril în cursul procesului de exploatare.

Raportul între conţinutul de metal în minereul extras şi conţinutul de metal în minereul din zăcămînt se numeşte *coeficient de diluare*. Dacă se notează cu:

p — conţinutul mediu de metal în minereul de zăcămînt, %,
q — conţinutul de metal în minereul extras, %,
c_d — coeficientul de diluare,

*) Textul comunicării făcute la consfătuirea A.S.I.T. din 4—5 decembrie 1954, ţinută la Brad.

se va obține:

$$c_d = \frac{q}{p} \qquad (3)$$

Raportul între scăderea conținutului de metal în minereul extras și conținutul de metal în minereul din zăcământ, exprimat în procente, se numește diluarea minereului cu steril:

$$d = 100 \cdot \frac{p-q}{p}, \ \% \qquad (4)$$

sau:

$$d = 100\left(1 - \frac{q}{p}\right), \ \%.$$

Diluarea se mai poate exprima în funcție de cantitatea de steril în minereul extras.

Notînd cu y cantitatea de steril conținută în minereul extras T_e, se va obține:

$$d = 100\,\frac{y}{T_e}\,\%. \qquad (5)$$

Cazul general se va obține atunci cînd roca înconjurătoare, sau intercalațiile care diluează minereul (intercalațiile neluate în considerație la evaluarea rezervei) au și ele un anumit conținut de metal. Fenomenul de pierderi cantitative și calitative în acest caz va avea un caracter complex.

In cele ce urmează se va examina mai îndeaproape acest caz general, stabilind după prof. E. P. Prokopiev și prof. G. N. Popov, relațiile matematice ce există între indicii cantitativi și calitativi ai minereului și ai sterilului, relații care permit calculul pierderii și al diluării minereului în cursul exploatării.

Notînd cu:

T_z — rezerva de minereu în zăcământ, t,
p — conținutul mediu de metal în rezerva T_z, %,
T_e — cantitatea de minereu extrasă din rezerva T_z, t,
q — conținutul mediu de metal în minereul extras T_e, %,
x — cantitatea de minereu din rezerva T_z pierdută în cursul procesului de exploatare, t,
y — cantitatea de intercalații și de rocă înconjurătoare ce s-a adăugat la minereu în cursul procesului de exploatare, t,
r — conținutul mediu de metal în roca înconjurătoare sau în intercalații y, %,

se poate scrie bilanțul minereului extras și bilanțul metalului conținut în minereul extras.

Bilanțul minereului:

$$T_z - x + y = T_e. \qquad (6)$$

Bilanțul metalului:

$$p \cdot T_z - p \cdot x + r \cdot y = q \cdot T_e. \qquad (7)$$

Rezolvînd sistemul de ecuații (6) și (7) se obține:

Pierderea de minereu din zăcământ:

$$x = T_z - \frac{q-r}{p-r} \cdot T_e \qquad (8)$$

Adaus de rocă în minereul extras:

$$y = T_e \cdot \left(1 - \frac{q-r}{p-r}\right), \ t. \qquad (9)$$

Din ecuația (8) se deduce pierderea de minereu exprimată în % din minereul aflat în zăcământ:

$$x = 100\left(1 - \frac{q-r}{p-r} \cdot \frac{T_e}{T_z} \cdot\right) \qquad (10)$$

Notînd:

$$\frac{q-r}{p-r} \cdot \frac{T_e}{T_z} = \rho. \qquad (11)$$

se va obține:

$$x = 100\ (1-\rho), \ \%. \qquad (12)$$

Expresia (11) reprezintă coeficientul de recuperare în cazul general.

In cazul cînd și $q = p$ (cazul teoretic cînd conținutul de metal în minereul extras rămîne neschimbat față de conținutul de metal în minereul din zăcământ), avem:

$$\rho = \frac{T_e}{T_z},$$

adică tocmai coeficientul de recuperare teoretic dat de formula (2).

Din formula (11) se deduce expresia coeficientului de recuperare ρ în funcție de pierderea procentuală a minereului:

$$\rho = 1 - 0.01\,x. \qquad (13)$$

Expresia:

$$d = 100\left(1 - \frac{q-r}{p-r}\right)\% \qquad (14)$$

reprezintă diluarea în cazul general, calculată după minereu.

Făcînd în formula (14) $r = 0$, se obține:

$$d = 100\left(1 - \frac{q}{p}\right). \ \%,$$

adică tocmai formula diluării (4).

Se remarcă că, coeficientul de diluare după metal se va exprima prin:

$$c_d = \frac{q}{p},$$

iar diluarea după metal se va exprima în % prin:

$$d = 100 - \left(1 - \frac{q}{p}\right), \%$$

deci, diluarea calculată după metal nu depinde de faptul dacă roca înconjurătoare conține sau nu metal.

Formula (14) poate fi scrisă sub forma:

$$d = 100 \cdot \frac{p - q}{p - r} \cdot \%. \qquad (15)$$

Tot din ecuația (8) se deduce cantitatea de minereu curat produs, aceasta fiind dată de diferența între rezerva de zăcămînt T_z și cantitatea pierdută x:

$$T_z - x = \frac{q - r}{p - r} \cdot T_e. \qquad (16)$$

Diferența între metalul conținut în zăcămînt și metalul conținut în minereul extras va da pierderea aparentă în metal:

$$M_{ap} = 0{,}01\ (p \cdot T_z - q \cdot T_e) \qquad (17)$$

sau:

$$M_{ap} = 0{,}01\ p \cdot (T_z - \frac{q}{p} \cdot T_e),\ \text{t}, \qquad (17a)$$

Aceasta va fi o pierdere aparentă, pierderea reală (efectivă) fiind mai mare, întrucît o parte din metal s-a compensat cu metalul din roca înconjurătoare.

Pierderea efectivă în metal va fi:

$$M_{ef} = 0{,}01\ p\ x. \qquad (18)$$

Introducînd în (18) valoarea lui x din (8) se obține:

$$M_{ef} = 0{,}01\ p\ (T_z - \frac{q - r}{p - r} T_e),\ \text{t}. \qquad (19)$$

Metalul conținut în zăcămînt va fi:

$$M_z = 0{,}01\ p \cdot T_z. \qquad (20)$$

Raportînd ecuațiile (17a) și (19) la ecuația (20), pierderile în % se pot exprima din metalul conținut în zăcămînt:

Pierderi aparente:

$$M_{ap} = 100\left(1 - \frac{q}{p} \cdot \frac{T_e}{T_z}\right) \cdot \%. \qquad (21)$$

Pierderi efective:

$$M_{ef} = 100\left(1 - \frac{q - r}{p - r} \cdot \frac{T_e}{T_z}\right) \cdot \%. \qquad (22)$$

In anexele I, II, III și IV sînt recapitulate toate formele de mai sus, iar în anexa VI sînt date două exemple numerice de ca'cul (după prof. E.P. Prokopiev), care ajută la fixarea ideilor.

Aplicațiile teoriei în practică în U.R.S.S.

Urmărirea diluării și pierderilor de minereu în U.R.S.S. din stadiul teoriei a trecut în practică curentă. Astfel, la minele de minereuri ale Ministerului Metalurgiei Neferoase al U.R.S.S., în cadrul raportului tehnic trimestrial, se completează formularul din anexa V.

După cum arată instrucțiunile la raportul tehnic pentru completarea coloanelor 3, 4 și 5 ale acestui formular, *diluarea* se calculează cu formula generală 14 (vezi anexa II):

$$d = 100\left(1 - \frac{q - r}{p - r}\right), \%, \qquad (A)$$

în care:

q este conținutul mediu real în metalul de bază al minereului extras, după datele probelor luate din producția marfă (conținutul în minereul extras T_e);

p — conținutul mediu în metalul de bază al minereului extras, după datele probelor luate din zăcămînt (conținutul de metal în minereul din zăcămînt T_z);

r — conținutul mediu în metalul de bază al rocii care diluează minereul.

Cînd $r = 0$, formula (A) devine:

$$d = 100\left(1 - \frac{q}{p}\right), \%. \qquad (B)$$

In ceea ce privește pierderile cantitative, pierderile în minereul abatat (col, 8 și 11) se exprimă sub forma de pierderi de metal:

$$M = 100\left(1 - \frac{M_e}{M_z}\right), \%, \qquad (C)$$

unde:

M_e este cantitatea de metal de bază în minereul produs, după datele probelor luate din producția marfă:

M_z — cantitatea de metal din minereul în masiv, după datele probelor luate din zăcămînt.

Este ușor de văzut că formula (C) nu este altceva decît formula (22) din anexa III (pierderea aparentă în metal), deoarece $M_e = q\ T_e$ și $M_z = p\ T_z$.

In cazul cînd roca ce diluează minereul are un conținut în metal, evident că pierderea

trebuie calculată cu formula (23) din anexa III:

$$M = 100\left(1 - \frac{q-r}{p-r} \cdot \frac{T_e}{T_z}\right).$$

Pierderile de minereu neabatut sînt pierderi în stîlpii de siguranţă (de protecţie), în zonele părăsite din cauza accidentelor tectonice, efilărilor etc. şi se exprimă, de asemenea, în procente de metal pierdut din metalul total conţinut în panoul sau blocul respectiv.

Atît diluarea cît şi pierderile efective avute în trimestrul respectiv se compară cu diluarea şi pierderile admise prin normativ (coloanele 3, şi 6 din formular). Acestea se stabilesc la rîndul lor în funcţie de metoda de exploatare şi de condiţiile tehnico-miniere ale zăcămîntului.

Un alt exemplu de modul în care se ţine evidenţa diluării şi pierderilor de minereu este dat în „Manualul pentru mineritul metalifer" apărut sub redacţia prof. Terpigorev, în anul 1952. Exemplul se referă la bazinul Krivoi Rog. Evidenţa constă în:

a) livretele blocurilor şi panourilor (anexa VII);

b) fişele de rezerve şi de producţie de minereu pe etaje (anexa VIII).

Livretele blocurilor cuprind toate datele cu privire la rezerva şi producţia de minereu, precum şi diluarea şi pierderile din fiecare bloc sau panou.

Fişele pe etaje cuprind rezultatele centralizatoare cu privire la diluarea şi pierderi pe etaje.

Documentaţia respectivă cuprinde planuri 1 : 500 cu arătarea lucrărilor de pregătire, a limitelor cîmpului de abataj în fiecare lună (după măsurători topografice), a probelor luate luate şi a conţinuturilor medii calculate pentru fiecare bloc sau panou pe elementele lui, şi pentru rocile înconjurătoare.

Tabela 1

Metoda de exploatare	Coeficient de recuperare	Coeficient de diluare	Observaţii
Prin fîşii orizontale cu rambleiere şi abataj global (total)	0,95—0,97	0,05—0,07	La grosimea filonului de cel puţin 0,8—1 m
Idem cu abataj selectiv	0,93—0,95	0,15—0,30	La filoane cu grosimi de 0,2—0,3 m
Prin fîşii înclinate şi abataj global (total), .	0,95—0,97	0,07—0,10	La grosimea filonului de cel puţin 0,8—1 m
Prin surpare în felii	0,93—0,95	0,05—0,07	
Prin înmagazinare	0,92—0,95	0,07—0,10	La grosimea filonului egală cu lăţimea abatajului

Ca termen de comparaţie al diluării şi al pierderilor se iau datele din experienţă.

In literatura sovietică de specialitate se dau cifre medii de diluare şi de pierderi în funcţie de metoda de exploatare şi de alte caracteristici ale zăcămîntului. Astfel, prof. G.N. Popov indică cifrele din tabela 1.

Stabilirea indicilor pentru determinarea pierderilor şi a diluării

1. *Rezerva de minereu în zăcămînt. (T_z)* se calculează pe baza documentaţiei geologico-topografice şi este compusă din două părţi:

a) cantitatea exploatată stabilită prin măsurători topografice;

b) cantitatea rămasă neexploatată (pierdută) în stîlpi, la contacte etc. stabilită prin calcul.

La determinarea rezervei T_z se ţine seamă de umiditatea minereului şi se stabileşte prin mai multe măsurători greutatea volumetrică.

2. *Cantitatea de minereu produs (T_e)* se stabileşte în modul cel mai raţional prin cîntărirea fiecărui vagonet (de preferinţă cîntărire automată) la rampa puţului sau la suprafaţă.

Această metodă asigură o formă mai raţională a salarizării pe tonă (şi nu pe vagonet sau pe m³), o încărcare mai bună a vagonetelor (folosirea mai în plin a mijloacelor de transport) şi o evidenţă precisă a minereului în stoc.

Este posibil de folosit şi metoda evidenţei cantităţii de minereu produs pe baza numărului de vagonete. Această metodă însă este mai puţin raţională şi necesită, pe de o parte, un control periodic al greutăţii utile a unui vagonet, iar pe de altă parte, un control zilnic al felului în care se umple vagonetele. Evidenţa se ţine separat pe blocuri, panouri, sectoare etc. şi se verifică lunar prin măsurătorile topografice ale golurilor excavate.

3. *Conţinutul de metal în rocă (p)* se stabileşte pe baza luării de probe în cursul lucrărilor de pregătire, trasare şi abataj al minereului prin metode adecvate (brazdă, găuri de mină, etc.) şi la distanţe determinate de caracterul mineralizaţiei. Intercalaţiile sterile suficient de groase care pot fi eliminate la abataj sau prin triere nu intră în probă. In caz contrar, intercalaţiile intră în probă, fiind considerate ca minereu. Rezultatele probelor se trec pe plan şi pe baza lor se calculează conţinutul mediu de metal în bloc sau în panou.

4. *Conţinutul de metal în minereul extras (q)* se determină prin luarea de probe din vagonete, din vagoane c.f. sau de pe benzi de transport din uzinele de preparare. Proba din vagonete se ia într-un loc anumit, de obicei la rampa puţului (Krivoi Rog, minele de cupru din Ural).

Corespunzător tipului de mineralizaţie se

ANEXA I

I. Relațiile cantitative

Coeficientul de pierdere de minereu:

$$\mu = 100 \cdot \frac{T_z - T_e}{T_z}, \%. \quad (1)$$

Coeficientul de recuperare de minereu:

$$\rho = 100 \cdot \frac{T_e}{T_z}, \%. \quad (2)$$

II. Relațiile calitative

Coeficientul de diluare:

$$c_d = \frac{q}{p}. \quad (3)$$

Diluarea minereului cu steril:

$$d = 100 \cdot \frac{p - q}{p}, \%. \quad (4)$$

Diluarea minereului cu steril:

$$d = 100 \cdot \frac{y}{T_e}, \%, \quad (5)$$

Notații:

T_z — cantitatea de minereu aflată în zăcământ, t;
T_e — cantitatea corespunzătoare de minereu extras, t;
μ — coeficie tul de pierdere de minereu, %;
ρ — coeficientul de recuperare de minereu, %;
p — conținutul mediu de metal în minereul din zăcământ T_z, %;
q — conținutul mediu de metal în minereul extras T_e, %;
r — conținutul mediu de metal în intercalații și în roca înconjurătoare, %;
c_d — coeficientul de diluare a minereului cu steril (rocă);
d — diluarea minereului cu steril, rocă, %;
x — cantitatea de minereu din rezerva T_z ce s-a pierdut în cursul procesului de exploatare, t;
y — cantitatea de intercalații și de roca înconjurătoare ce s-a adăugat la minereu în cursul procesului de exploatare, t.

★

ANEXA II

III. Relațiile generale cantitative-calitative

Bilanțul minereului extras:

$$T_z - x + y = T_e, \quad (6)$$

Bilanțul metalului conținut în minereul extras:

$$p \cdot T_z - px + ry = q \cdot T_e. \quad (7)$$

Pierderea de minereu din zăcământ:

$$x = T_z - \frac{q - r}{p - r} \cdot t_e, t. \quad (8)$$

Adaos de rocă în mineralul extras:

$$y = T_e \cdot \left(1 - \frac{q - r}{p - r}\right), t. \quad (9)$$

Pierderea de minereu exprimată în % din minereul aflat în zăcământ (dedusă din ec. 3):

$$x = 100 \left(1 - \frac{q - r}{p - r} \cdot \frac{T_e}{T_z}\right), \%. \quad (10)$$

Coeficientul de recuperare în cazul general:

$$\rho = \frac{q - r}{p - r} \cdot \frac{T_e}{T_z}. \quad (11)$$

Pierderea de minereu exprimată în % din minereu aflat în zăcământ, dedusă din (10) și (11);

$$x = 100\ (1 - \rho)\%. \quad (12)$$

Coeficientul de recuperare dedus din 12:

$$\rho = 1 - 0{,}01\ x. \quad (13)$$

Diluarea în cazul general calculată după minereu:

$$d = 100 - \left(1 - \frac{q}{p}\right), \%. \quad (14)$$

Diluarea în cazul general dedusă din (14):

$$d = 100 \cdot \frac{p - q}{p - r}\%. \quad (15)$$

Cantitatea de minereu curat produs din cantitatea T_z (dedusă din ec. 8):

$$T_z - x = \frac{q - r}{p - r} \cdot T_e. \quad (16)$$

ANEXA III

IV. Relațiile exprimate în metal

Pierderea aparentă în metal:

$$M_{ap} = 0{,}01\ (p \cdot T_z - q \cdot T_e, t). \quad (17)$$

Pierderea aparentă în metal dedusă din (17]

$$M_{ap} = 0{,}01 \left(T_z - \frac{q}{p} \cdot T_e\right), t. \quad (17a)$$

Pierderea efectivă în metal:

$$M_{ef} = 0{,}01\ p \cdot x, t. \quad (18)$$

Pierderea efectivă în metal dedusă din (18) și (8):

$$M_{ef} = 0{,}01\ p \left(T_z - \frac{q - r}{p - r} \cdot T_e\right), t. \quad (19)$$

Metalul conținut în zăcământ:

$$M_z = 0.01\ p \cdot T_z. \quad (20)$$

Pierderea aparentă în metal, exprimată în % din metalul conținut în zăcământ (dedusă din (19) și (20).

$$M_{ap} = 100 \left(1 - \frac{q}{p} \cdot \frac{T_e}{T_z}\right). \quad (21)$$

Pierderea efectivă în metal, exprimată în % din metalul conținut în zăcământ dedusă din (20) și (21):

$$M_{ef} = 100 \left(1 - \frac{q - r}{p - r} \cdot \frac{T_e}{T_z}\right). \quad (22)$$

ANEXA IV

Recapitularea formulelor generale (cazuri particulare)

Nr. crt.	Felul indicelui	Cazul general	$r=0$	$r=0$; $q=p$	Observaţii
	Indicii cantitativ-calitativi:				
1	Pierderea de minereu, t	$x=T_z-\frac{q-r}{p-r}\cdot T_e$	$x=T_z-\frac{q}{p}\cdot T_e$	$x=T_z-T_e$	(1) Cînd nu se produce nici o impurificare a minereului cu steril, se zice că diluarea este zero
2	Cantitatea de rocă în minereul extras, t.	$y=T_e\left(1-\frac{q-r}{p-r}\right)$	$x=T_e\left(1-\frac{q}{p}\right)$	$y=0$	
3	Pierderea de minereu, %	$x=100\left(1-\frac{q-r}{p-r}\cdot\frac{T_e}{T_z}\right)$	$x=100\left(1-\frac{q}{p}\cdot\frac{T_e}{T_z}\right)$	$x=100\left(1-\frac{T_e}{T_z}\right)$	
4	Coeficientul de recuperare	$\rho=\frac{q-r}{p-r}\cdot\frac{T_e}{T_z}$	$\rho=\frac{q}{p}\cdot\frac{T_e}{T_z}$	$\rho=\frac{T_e}{T_z}$	(2) Cînd nu se produce nici o impurificare a minereului cu steril, se zice că coeficientul de diluare este nul
5	Coeficientul de diluare	$cd=\frac{q}{p}$	$c_d=\frac{q}{p}$	$c_d=1$	
6	Diluarea calculată după conţinut, % [1]*) .	$d=100\cdot\frac{p-q}{p-r}$	$d=100\frac{p-q}{p}$	$d=0$	
7	Diluarea calculată după steril, % [2]	$d=100\frac{y}{T_e}$	$d=100\frac{y}{T_e}$	$d=0$	(3) Pierderea aparentă este independentă de conţinutul rocii în metal
8	Pierderea aparentă în metal, t[3]	$M_{ap}=0{,}01\ p\left(T_z-\frac{q}{p}\cdot T_e\right)$	$M_{ap}=0{,}01\ p\left(T_z-\frac{q}{p}\cdot T_e\right)$	$M_{ap}=0{,}01\ (T_z-T_e)$	
9	Pierderea aparentă în metal, % [4]	$M_{ap}=100\left(1-\frac{q}{p}\cdot\frac{T_e}{T_z}\right)$	$M_{ap}=100\left(1-\frac{q}{p}\cdot\frac{T_e}{T_z}\right)$	$M_{ap}=100\left(1-\frac{T_e}{T_x}\right)$	(4) Idem
10	Pierderea efectivă în metal. t [5]	$M_{ef}=0{,}01\ p\left(T_z-\frac{q-r}{p-r}\right)$	$M_{ef}=0{,}01\ p\left(T_z-\frac{q}{p}\cdot T_e\right)$	$M_{ef}=0{,}01\ p\ (T_z-T_e)$	(5) Cînd roca este sterilă, pierderea aparentă este egală cu pierderea efectivă
11	Pierderea efectivă în metal. %	$M_{ef}=100\left(1-\frac{q-r}{p-r}\cdot\frac{T_e}{T_z}\right)$	$M_{ef}=100\left(1-\frac{q}{p}\cdot\frac{T_e}{T_z}\right)$	$M_{ef}=100\left(1-\frac{T_e}{T_z}\right)$	

*) Cifrele din paranteze se vor citi pe coloana observaţii.

ANEXA V

Diluarea şi pierderi de minereu %,

Nr. crt	Denumirea minei	Diluarea			Pierderile de minereu						
			Efectivă			Efective					
						Pe trimestru			De la începutul anului		
		Admisă după normative	Pe trimestru	De la începutul anului	Admise după normative	Total	din care		Total	din care	
							Minereul abatat	Minereul neabatat		Minereul abatat	Minereul neabatat
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Exemple de calcul numerice (după prof. E. P. Prokopiev)

Nr. curent	Indicii	Datele pentru calcul — Cazul I T_z — 100 000 t T_e — 110 000 t p — 2,5 % q — 2 % r — 0,5 %	Datele pentru calcul — Cazul II T_z — 100 000 t T_e — 110 000 t q — 2,5 % p — 2 % r — 0 %
1	Cantitatea de minereu pierdut, t	$x = T_z - T_e \cdot \frac{q-r}{p-r} = 100\,000 - 110\,000 \cdot \frac{2,0-0,5}{2,5-0,5} = \ldots = 17\,500$ t	$x = T_z - T_e \cdot \frac{q}{p} = 100\,000 - 110\,000 \frac{2,0}{2,5} = 12\,000$ t
2	Cantitatea de rocă în minereul extras, t	$y = T_e \cdot \left(1 - \frac{q-r}{p-r}\right) = 110\,000 \left(1 - \frac{2,0-0,5}{2,5-0,5}\right) = \ldots = 27\,500$ t	$y = T_e \left(1 - \frac{q}{p}\right) = 110\,000 \left(1 - \frac{2,0}{2,5}\right) \ldots = 22\,000$ t
3	Cantitatea de metal în zăcământ, t	$M_z = 0,01\ p \cdot T_z = 0,01 \cdot 2,5 \cdot 100\,000 = \ldots = 2\,500$ t	$M_z = \ldots = 2\,500$ t
4	Cantitatea de metal în minereu extras, t	$M_e = 0,01\ q \cdot T_e = 0,01 \cdot 2,0 \cdot 110\,000 = \ldots = 2\,200$ t	$M_e = \ldots = 2\,200$ t
5	Pierderea efectivă de metal, t	$M_{ef} = 0,01\ p \left(T_z - T_e \frac{q-r}{p-r}\right) = 0,01 \cdot 2,5 \left(100\,000 - 110\,000 \cdot \frac{2,0-0,5}{2,5-0,5}\right) = 437,5$ t	$M_{ef} = 0,01\ p \cdot T_z - 0,01\ q\ T_e = 2\,500 - 2\,200 = 300$ t
6	Pierderea aparentă de metal, t	$M_{ap} = \ldots = 300$ t	
7	Cantitatea de minereu curat, extras	$T_z - x = \frac{q-r}{p-r} \cdot T_e = \frac{2,0-0,5}{2,5-0,5} \cdot 110\,000 = 100\,000 - 17\,500 \ldots = 82\,500$ t	$T_z - x = \frac{q}{p} \cdot T_e = \frac{2,0}{2,5} \cdot 110\,000 = 100\,000 - 12\,000 = 88\,000$ t
8	Pierderea efectivă de metal, %	$M_{ef} = 100 \left(1 - \frac{T_e}{T_z} \cdot \frac{q-r}{p-r}\right) = 100 \left(1 - \frac{110\,000}{100\,000} \cdot \frac{2,0-0,5}{2,5-0,5}\right) \ldots = 17,5$ %	$M_{ef} = 100 \left(1 - \frac{q}{p} \cdot \frac{T_e}{T_z}\right) = 100 \left(1 - \frac{110\,000}{100\,000} \cdot \frac{2,0}{2,5}\right) = 12$%
9	Pierderea aparentă de metal, %	$M_{ap} = \ldots = 12$ %	
10	Pierderea efectivă de minereu %	$x = 100 \left(1 - \frac{T_e}{T_z} \cdot \frac{q-r}{p-r}\right) = Mef\ \% = \ldots = 17,5$ %	$x = 100 \left(1 - \frac{q}{p}\right) \frac{T_e}{T_z} = M_{ef}\ \% = \ldots = 12$%
11	Coeficient de diluare calculat după metal	$c_d = \frac{q}{p} = \frac{2,0}{2,5} = \ldots = 0,8$	$c_d = \ldots = 0,8$
12	Diluarea calculată după metal, %	$d = 100 \left(1 - \frac{q}{p}\right) = 100 \left(1 - \frac{2,0}{2,5}\right) = \ldots = 20$ %	$d = \ldots = 20$%
13	Diluarea calculată după minereu, %	$d = 100 \cdot \frac{y}{T_e} = 100 \cdot \frac{27\,000}{110\,000} = \ldots = 25$ %	$d = 100 \frac{y}{T_e} = 100 \cdot \frac{22\,000}{110\,000} = \ldots = 20$%

ANEXA VII

Livretul blocului nr. .....

Mina.....orizontul ..... zăcămîntul.....metoda de exploatare.....

Denumiri şi notaţii	Felul rezervelor						Conţinutul mediu de Fe în rocile înconjurătoare r, %		Observaţii
	Camera	Tavanul	Stîlpul dintre camere	Fundul		Total	Culcuş	Acoperiş	
Rezerva iniţială: Minereu de zăcămînt T_z, t..... Conţinut de Fe în zăcămînt p %									
Producţie: Minereu extras T_e, t..... Conţinut T_e, Fe în minereu extras q, %.....									
Recuperarea aparentă: $\rho_a = 100\frac{T_e}{T_z}$ %.....									
Diluarea: $d = 100\frac{p-q}{p-r}$ %.....									
Recuperarea efectivă: $\rho_e = 100\frac{T_e}{T_z}(1-0{,}01\ d)$%.....									

ANEXA VIII

Fişa de rezervă şi de producţie pe orizonturi

Nr. crt.	Denumirea zăcămîntului	Metoda de exploatare	Nr. blocului	Rezerva industrială T_z, t	Conţinutul mediu de fier în rezervă p%	Conţinutul mediu de fier în minereul extras q%	Recuperarea aparentă $\rho_a = 100\frac{T_e}{T_z}$	Diluare $d = 100\frac{p-q}{p-r}$%	Recuperarea efectivă $\rho_e = 100\frac{T_e}{T_z} \cdot (1-0{,}01d)$%	Producţia T_e, t	Observaţii
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Total pe zăcămîntul A										
	Total pe zăcămîntul B										
	Total pe orizont										

stabileşte frecvenţa luării probelor (din fiecare vagonet sau la intervale de 2—3 vagonete).

Proba din vagonet se ia în cinci puncte (colţuri şi centru) în greutate de 0,2—0,5 kg şi se prelucrează prin sfărîmare şi reducere.

Evidenţa probelor trebuie să corespundă evidenţei producţiei pe unităţi productive şi pe perioade (etaje, sectoare, blocuri, panouri, pe zi, pe săptămînă, pe lună)

Evidenţa pierderilor şi diluării este în sarcina serviciului geologico-topografic al minei, iar unităţile de referinţă cele mai frecvente sînt: bloc (panou) şi lună (la Ministerul Metalurgice Neferoase-trimestru).

★

СОВЕТСКАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОТЕРЬ РАДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ

Резюме

Автор подробно излагает вопрос количественной и качественной потери руды при разработке. Определяются количественные соотношения; общие количественно-качественные соотношения; соотношения выраженные в металле; примеры расчета. (По проф. Е. П. Прокопьеву), и пр.

1635 Ba 10/55
LEFORDITVA

Metoda aplicată pentru urmărirea diluării şi pierderilor la exploatarea minereurilor complexe şi rezultate obţinute*)

Ing. I. Törpeny

In articolul tov. ing. D. Lubenescu a fost subliniată importanţa ce o are pentru economia socialistă exploatarea la maximum a bogăţiilor subsolului şi a fost expusă metodologia sovietică pentru determinarea pierderilor cantitative şi calitative de minereu la exploatare. De asemenea, s-a accentuat asupra faptului că prin studiile efectuate în acest domeniu de către specialiştii sovietici, problema pierderilor cantitative şi calitative a fost lămurită, creindu-se bazele ştiinţifice pentru combaterea acestor pierderi, şi stabilindu-se metodologia pentru evidenţa lor, cum şi normative pentru pierderile admisibile.

In articolul de faţă, se va prezenta situaţia problemei diluării şi a pierderilor de minereu la minele din regiunea Baia Mare.

Problema diluării minereului extras a format la minele Trustului Baia Mare, o preocupare mai atentă, începînd din anul 1951. Pînă la această dată problema s-a pus mai simplu, numai sub aspectul selecţionării sterilului din minereu.

La stabilirea indicilor de diluare ne-am servit de documentaţia geologico-topografică de care dispunem, stabilind, pe baza acesteia, grosimea medie, suprafaţa, volumul şi greutatea masei mineralizate din filon şi a minereului extras în decursul perioadei analizate. Din corelaţia grosimii sau volumului masei mineralizate din filon şi a minereului extras, am stabilit diluarea, pe fiecare front de abataj şi pe întreaga mină.

A trebuit să renunţăm la metoda mai ştiinţifică şi mai tehnică, bazată pe determinarea precisă a conţinuturilor medii de metale în minereul aflat în zăcămînt şi în minereul exploatat, deoarece documentaţiile şi condiţiile necesare în acest scop, nu erau şi nu sînt încă nici în prezent asigurate.

Diluarea a fost, deci, exprimată în funcţie de cantitatea de steril din minereul extras, pe baza următoarelor formule:

Notînd cu y cantitatea de steril conţinută în minereul extras T_e, vom avea:

$$\text{Diluarea}: d = \frac{y}{T_e} 100\%$$

sau notînd cu T_z rezerva de minereu din zăcămînt (în tone), vom avea:

$$\text{Coeficient de diluare}: C_d = \frac{T_e}{T_z}.$$

In baza datelor obţinute de la minele din regiune şi în urma verificărilor pe teren, diluarea minereului produs în minele noastre în trim. IV. 1952 şi în trim. I 1954 a fost evaluată conform tabelei 1.

Tabela 1

Mina	Diluarea d, %		Coeficientul de diluare C_d	
	Tr. IV. 1952	Tr. I. 1954	Tr. IV. 1952	Tr. I. 1954
A	19,0	17,2	0,81	0,83
B	28,0	16,0	0,72	0,84
C	24,6	21,1	0,76	0,79
D	30,0	24,0	0,70	0,76
E	28,5	25,4	0,71	0,75

*) Textul comunicării făcute la consfătuirea A.S.I.T. din 4—5 decembrie 1954, ţinută la Brad.

Din datele prezentate rezultă ca un fapt pozitiv, reducerea diluării minereului extras, la toate minele noastre, această reducere avînd valori cuprinse între 9,4—42,8%.

Urmărind cauzele care provoacă diluarea şi sursele de proveniență a sterilului, s-a ajuns la rezultatele din tabela 2.

Tabela 2

Mine	Din cantitatea totală de steril conținută în minereul extras provine:		Repartizarea procentuală a sterilului conținut în minereul extras pe cauze:		
	Din pereți, %	Din intercalații, %	Geologice, %	Profilul de excavare necesar, %	Plasarea greșită a găurilor de mină %
A	58,0	42,0	74,0	10,0	16,0
B	58,0	42,0	64,0	12,0	24,0
C	65,0	35,0	58,0	32,0	10,0
D	92,0	8,0	15,0	60,0	25,0
E	72,0	28,0	40,0	46,0	14,0
F	39,0	61,0	64,0	24,0	12,0

Cantitatea totală de steril aflată în minereul extras din diferite lucrări se repartizează pe acestea în procente, la diferitele mine între limitele arătate mai jos:

Din galerii direcționale . . . . . 21 — 24%
Din suitori . . . . . 15 — 21%
Din galerii de pregătire . . . . . 5 — 7%
Din abataje . . . . . 40 — 56%.

In legătură cu elementele geologo-topografice care au servit la evaluarea diluării, trebuie să menționăm că greutatea volumetrică a minereului şi a sterilului nu a fost stabilită separat pentru fiecare front în parte, ci s-a calculat cu cifre medii pe mină.

Cu toate că la evaluarea diluării minereului produs s-au folosit datele geologo-topografice curente, pentru o mai completă documentare, vom expune în cele ce urmează rezultatele şi concluziile la care am ajuns la evaluarea diluării prin confruntarea conținutului de metale în zăcămînt, cu cel al minereului extras şi predat instalațiilor de preparare.

Diluarea minereului a fost evaluată pe baza raportului dintre conținutul de metal în minereul extras şi conținutul de metal în minereul din zăcămînt, pentru cazul particular, cînd roca înconjurătoare, sau intercalațiile care diluează minereul, nu au conținut de metal. Acest caz particular este valabil numai pentru unele din minele noastre, şi anume pentru minele „D", „E", şi „F", dar din lipsă de date asupra conținutului rocilor înconjurătoare şi al intercalațiilor, am fost nevoiți să procedăm la fel pentru toate cazurile.

Calculînd diluările şi coeficienții de diluare conform cu relațiile din articolul tov. ing. Lubenescu s-a întocmit tabela 3.

Se poate constata din tabela 3 că datele obținute nu sînt concludente şi acest fapt se datorește următoarelor cauze:

a) Conținutul de metal în minereul din zăcămînt, determinat la evaluarea rezervelor, nu poate fi folosit în mod practic, deoarece producția de minereu nu provine numai din panouri cu conținuturi de metal cunoscute, ci şi din porțiuni de zăcămînt noi încă neeşantionate. Afară de aceasta, determinarea conținutului de metal în minereu pe bază de panouri, pe lîngă specificul mineralizației la minereurile complexe, nu este operativă, fiindcă conținuturile de metal în panouri sînt date în cifre medii pe panou, ori conținutul de metale al fişiilor de abataj extrase în perioada respectivă numai în cazuri rare poate reprezenta totodată şi conținutul mediu de metal al panoului.

b) Conținutul de metal în minereul prelu-

Tabela 3

Mina	Diluare $d = 100\left(1 - \frac{q}{p}\right)$ %					Coeficientul de diluare $C_d = \frac{q}{d}$				
	Au	Ag	Pb	Cu	Zn	Au	Ag	Pb	Cu	Zn
A	+ 11,0	— 8,0	— 46,0	— 42,0	+ 6,7	0,89	1,08	1,46	1,42	0,93
B	— 87,0	— 12,0	— 52,0	+ 9,9	— 71,0	1,87	1,12	1,52	0,91	1,71
C	+ 17,0	+ 32,0	—	—	—	0,83	0,68	—	—	—
D	— 3,0	+ 6,0	— 4,0	+ 24,0	+ 47,0	2,03	0,94	1,04	0,76	0,53
E	— 91,0	— 20,0	— 5,0	+ 42,0	+ 22,0	1,91	1,20	1,05	0,58	0,78
F	— 12,0	+ 7,0	— 44,0	+ 23,0	+ 20,0	1,12	0,93	1,44	0,75	0,80
G	— 52,0	+ 7,0	—	+ 36,0	—	1,52	0,93	—	0,64	—

crat dovedește, de asemenea, variații zilnice însemnate, ceea ce arată că mineralizația zăcămîntului este foarte neuniformă.

Se remarcă diferențe sensibile între analizele decadale și cele zilnice, precum și între cele lunare și cele decadale. Pe de altă parte, conținutul mediu lunar de metal al minereului preparat, determinat pe baza unei probe medii, nu corespunde cu conținutul de metal ce rezultă din analiza produselor (concentrate) și a sterilului.

c) Din minereul extras în perioada analizată, în unele cazuri, o parte a rezultat din resturi de panouri și din stîlpi care nu au fost eșantionate și nu au figurat în rezervele evaluate, și prin conținutul lor mai ridicat în metale, au influențat rezultatele în mod sensibil.

d) Evaluarea rezervelor de minereu și în special a celor de metale din minele noastre a fost efectuată în majoritatea cazurilor în mod defectuos din cauza lipsei de condiții pentru executarea cu precizie suficientă a unei lucrări de un volum atît de mare. De aceea, în majoritatea cazurilor, nu ne putem baza pe conținuturile evaluate în dosarul rezervelor.

Din cauza acestor greutăți, pentru o documentare mai completă asupra căii ce avem de urmat în problema evaluării diluării minereului extras la mina „D" s-a aplicat determinarea diluării pe bază de conținuturi de metale, urmărindu-se rezultatele zi de zi, timp de o lună atît pe baza datelor geologo-topografice curente, cît și pe bază de conținuturi de metale. Conținuturile de metale din zăcămînt s-au calculat, pe de o parte, din dosarul rezervelor, iar pe de altă parte, după datele probelor din front, luate din toate locurile de muncă în perioada de observație.

Producția minei în perioada respectivă se împărțea între diferitele categorii de lucrări, în următoarele proporții:

Producția din înaintări 32,2%
Producția din pregătiri . . . 7,3%
Producția din abataje 60,5%
Total: 100,0%

Rezultatele obținute sînt înregistrate în tabela 4.

Tabela 4

Diluările și coeficienții de diluare la mina D, stabilite pe baza conținuturilor de metale determinate din analize zilnice, comparativ cu conținuturile de metale arătate în dosarul rezervelor

I. Conținuturi medii de metale

Conținuturile de metale stabilite prin	Ag g/t	Pb %	Zn %	Cu %
I. Analize zilnice ale minereului în zăcămînt .	239	8,3	5,2	0,51
II. Dosarul rezervelor . . .	134	4,65	3,45	0,40
III. Analize zilnice ale minereului sosit la instalația de preparare	113	5,0	4,3	0,32

II. Diluarea și coeficientul de diluare

Diluarea și coeficienții de diluare stabiliți față de:	Diluarea $d=100\left(1-\frac{q}{p}\right)\%$				Coeficientul de diluare $C_d=\frac{q}{p}$			
	Ag	Pb	Zn	Cu	Ag	Pb	Zn	Cu
Conținutul I	+52,6	+39,8	+17	+37	0,47	0,60	0,83	0,63
Conținutul II	+16	−7,5	−24	+20	0,84	1,07	1,24	0,80

Diluarea minereului în aceeași perioadă, evaluată pe baza datelor geologo - topografice:

$$d = 32{,}2\%$$

Datele obținute nu sînt concludente și acest fapt se datorește, desigur, greșelilor comise la luarea, pregătirea și analizarea probelor.

Dintre toate minele noastre, numai mina „C" dispune de eșantionare mai sistematică efectuată înainte de a fi fost pusă în producție. Afară de aceasta, mineralizația zăcămintelor din această mină constă din impregnații, mai mult sau mai puțin uniforme, ceea ce reduce foarte mult greșelile la luarea probelor și asigură astfel condiții mai favorabile pentru urmărirea și controlul diluării minereului extras. La această mină, pe diferite perioade de *decontare* s-au înregistrat următoarele rezultate, pe care le putem considera ca cele mai concludente, în privința metodei de evaluare a diluării la minele sus menționate (tabela 5).

Tabela 5

Specificare	Perioade de observație			
	Trim. IV/952	1.X.1952 - 31.XII-1953	Trim. I 1954	Sem. I 1954
Diluare *d* a conținutului în metalul de bază (Aur)	—	20,3%	—	17,0%
Diluarea *d* pe baza de date geologico-topografice	24,6%	18,0%	21,1	—

Exceptînd cazul special al minei „C", subliniem încă următoarele constatări mai importante în legătură cu determinarea diluării pe baza conținuturilor de metale:

— Luarea unor probe zilnice corecte din toate fronturile de lucru prezintă multe dificultăți, deoarece condițiile de zăcămînt în majoritatea cazurilor nu permit aceasta, roca

fiind tare şi foarte tare şi cu mineralizaţie nu sub formă de impregnaţii, ci sub formă de sulfuri compacte. Avînd în vedere aceste condiţii specifice şi ţinînd seamă de friabilitatea porţiunilor cu mineralizaţii de sulfuri compacte, tăierea brazdelor pentru luarea probelor necesită un personal de execuţie şi de supraveghere experimentat şi conştiincios, precum şi crearea unor posibilităţi de efectuare rapidă şi precisă a numeroaselor analize.

Determinarea diluării, pe locuri de muncă, în baza conţinuturilor de metale nu este practic posibilă, deoarece din minereul rezultat după extragere, nu se pot lua probe reprezentative, tocmai din cauza naturii amintite a minereului şi din cauza granulaţiei lui neuniforme. Această metodă, în cel mai bun caz, va putea servi pentru determinarea diluării pe mină, în baza conţinutului mediu al minereului trecut prin instalaţia de preparare.

Din toate acestea rezultă că, în situaţia actuală de organizare şi în condiţiile existente, stabilirea conţinutului de metal al minereului în zăcămînt, şi al minereului extras, pe baze de probe zilnice luate din zăcămînt şi din minereul extras, nu dă rezultate concludente pentru determinarea diluării.

Pentru ca această cale de control să poată fi aplicată în mod just şi operativ, este necesar să fie înlăturate greutăţile şi lipsurile existente cum sînt: lipsa de personal calificat şi cu experienţă pentru executarea corectă a luării, manipulării şi pregătirii probelor, lipsa de capacitate de analiză a laboratorului etc.

Pierderile cantitative de minereu şi reducerea lor

In acest articol nu ne vom ocupa cu examinarea tuturor pierderilor de minereu, ci vom analiza cele ce survin în abataje, în cursul procesului de exploatare.

In abataje, pierderile cantitative se datoresc următoarelor cauze:

— O parte din minereu se împrăştie datorită împuşcării şi aderenţei materialului fin de pereţii abatajului, pierdere de ordinul 0,1—0,2% (calculată pentru dimensiunile uzuale ale unui panou de 60/30 m).

— O altă parte de minereu se pierde în talpa abatajului, în rambleu, din cauza rambleierei necorespunzătoare şi a unei rele nivelări a tălpii, cum şi din cauza friabilităţii şi mărunţirii fine a minereurilor complexe (în special galena şi blenda). Această pierdere se aproximează la 2—8%.

— Minereul se mai pierde prin îndepărtarea ca steril la triere a bucăţilor de rocă, avînd pe ele minereu aderent sub formă de praf de minereu.

— O parte din minereu se evacuează complet de pe talpa abatajului şi se rambleiază peste el.

— O anumită cantitate de minereu mai rămîne în abataj după golirea acestuia (la metoda cu înmagazinare).

— Unele pierderi de minereu provin din neexploatarea completă a zăcămîntului, lăsîndu-se porţiuni cu minereu în pereţi.

— De asemenea, se mai pierde minereu prin împrăştirea în rostogolurile abatajelor.

— In fine, unele pierderi se datoresc surpărilor.

Trebuie să precizăm că pentru lămurirea problemei pierderilor de exploatare la minele Trustului Minier Baia-Mare, ne lipseşte documentaţia suficientă şi că urmărirea pierderilor în mod sistematic nu a format pînă în prezent obiectul unor preocupări continui.

Pentru reducerea pierderilor la nivelul admisibil a fost pus în aplicare „Regulamentul pentru reducerea pierderilor de minereu şi a sterilului de minereu", iar în baza acestuia s-au dat instrucţii şi s-au luat măsuri tehnico-organizatorice. Urmărirea efectivă şi periodică a pierderilor nu s-a făcut însă datorită dificultăţilor care împiedică eficacitatea urmăririi.

Intr-adevăr, evaluarea precisă a pierderilor este legată de cunoaşterea precisă a următoarelor elemente: greutatea minereului extras şi a minereului din zăcămînt; conţinutul mediu de metal din minereul extras şi cel din zăcămînt, conţinutul mediu de metal al rocilor înconjurătoare şi al intercalaţiilor; balanţa minereului din zăcămînt şi a celui extras, pe locuri de muncă, pe panouri şi pe mină; analiza probelor luate din sterilul selecţionat, din talpa de rambleu, din minereul rămas în pe-

Tabela 6

Mina	Valoarea pierderilor de minereu, %		
	Abataje cu fîşii orizontale	Abataje cu fîşii înclinate	Abataje cu minereu înmagazinat
A	1—3 Se curăţă talpa cu sapa	—	—
C	0,1—1 % vatră poditâ - 2—5% vatră nepoditâ	—	1—15 Val. maximă cînd nu se curăţă abatajul în mod sistematic
E	4,1	2,1	—
F	3,4	—	1,4

reţi, etc., pe locuri de muncă, panouri şi filoane. Obţinerea acestor valori cu precizia necesară, în situaţia în care ne găsim azi, nu este posibilă. Afară de aceasta, operaţiile de prelucrare şi interpretare a rezultatelor necesită un personal corespunzător ca număr şi pregătire, care în momentul actual ne lipseşte.

Din examinarea situaţiei aplicării instrucţiunilor pentru reducerea pierderilor de minereu şi de metale, în cursul procesului de exploatare, rezultă următoarele date informative (tabela 6).

Concluzii

Metodele şi tehnica de calcul a pierderilor cantitative şi calitative de minereu nu sînt suficient cunoscute şi asimilate de către inginerii şi tehnicienii de la exploatările de minereuri, preocupările în această direcţie nefiind nici cel puţin la nivelul posibilităţilor de care se dispune.

Evaluarea rezervelor de minereu şi de metale — lucrare de bază pentru determinarea pierderilor de minereu — prezintă în majoritatea cazurilor lipsuri serioase şi din acest motiv nu se poate pune bază pe datele respective.

Asupra conţinutului de metale în rocile înconjurătoare şi intercalaţiile de steril care n-au fost cuprinse în rezerve, documentaţia lipseşte aproape complet.

Lipseşte o precizare asupra limitelor de rentabilitate a minereului în funcţie de conţinutul în metale şi din această cauză în totalul rezervelor se cuprind cantităţi importante de minereu cu conţinuturi scăzute de metale necorespunzătoare cifrelor de producţie fixate.

Nu sînt stabilite şi introduse formulare unitare pentru evidenţa pierderilor : de asemenea, nu sînt stabilite metodele pentru determinarea pierderilor în funcţie de condiţiile şi de posibilităţile de realizare ale fiecărei mine în parte.

Întreprinderile nu sînt dotate prin schemele de organizare ce au, cu personal suficient, care să poată asigura din punct de vedere cantitativ şi calitativ excutarea tuturor lucrărilor legate de gestionarea şi de exploatarea raţională a rezervelor de minereu.

Propuneri

Aprecierea la justa ei importanţă a problemei gestionării şi controlului exploatării raţionale a rezervelor de minereu şi inventariere în mod just a volumului de lucrări necesare în acest scop.

Dotarea fiecărei întreprinderi cu un serviciu geologico-topografic, prevăzut cu posturi suficiente ca număr şi categorii de încadrare şi asigurarea completării acestor posturi cu personal corespunzător ca : geologi şefi, geologi de sector, topografi, desenatori, calculatori, colectori de probe, figuranţi etc.

Elaborarea unui regulament de funcţionare cu specificarea detaliată a sarcinilor ce revin serviciului geologico-topografic în problema gestionării şi controlului exploatării raţionale a rezervelor de minereu.

Stabilirea unui program de lucru judicios şi bazat pe realităţi în ceea ce priveşte posibilităţile de realizare în bune condiţii a acestuia şi care să permită eliminarea greutăţilor şi lipsurilor existente astăzi.

În prima fază, obiectivul principal al acestui program de lucru, trebuie să fie punerea la punct a situaţiei rezervelor.

★

МЕТОД ПРИМЕНЕННЫЙ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РАЗУБОЖИВАНИЕМ И ПОТЕРЯМИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОМПЛЕКСНЫХ РУД И ДОСТИГНУТЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Резюме

Статья описывает положение вопроса по разубоживанию и потерям руды в шахтах области Бая-Маре, где этот вопрос исследуется, начиная с 1952 года. В статье анализируются встреченные затруднения, на основе которых был выдвинут ряд предложений.

Metode aplicate pentru urmărirea diluării și pierderilor la exploatarea minereurilor auro-argintifere din regiunea Brad și rezultatele obținute *)

Ing. V. Georgescu

Zăcămintele metalifere se pot împărți în zăcăminte bine individualizate cu limite distincte și zăcăminte cu limite confuze.

In general, mineralizația zăcămintelor este neomogenă întrucît, pe lîngă că are variații foarte mari în conținut, mai conține și intercalații de steril, cu forma și dimensiuni foarte variate.

In mod obișnuit, la zăcămintele cu limite confuze, mineralizația se reduce spre zona lor marginală, ea apărînd sub formă de impregnații difuze.

Roca înconjurătoare poate avea același aspect ca și zăcămîntul, fără a fi însă mineralizată, după cum poate avea aspect de steril și cu toate acestea să fie mineralizată. Alte ori, roca înconjurătoare este atît de alterată, încît devine foarte friabilă, din care cauză în timpul exploatării se sfarîmă cu foarte mare ușurință, ceea ce contribuie ca amestecul minereului cu steril să fie inevitabil. Același lucru se poate petrece și cu intercalațiile din steril. Din cauza acestor particularități pe care le prezintă zăcămintele metalifere, se ivesc cazuri și acestea foarte frecvente, cînd zone cu conținut metalic pot rămîne neexploatate și în schimb să se exploateze zone sterile. De asemenea, în timpul exploatării, vor rezulta în mod inevitabil pierderi efective de minereu, datorită diferitelor cauze, de altfel foarte variate, care se vor arăta mai departe. Măsurile luate în acest scop, trebuie să permită urmărirea realizărilor pe intervale de timp cît mai scurte, mergînd pînă la ziua sau schimbul de lucru, pe faze tehnologice ale procesului de producție și pe unitățile cele mai mici, pînă la frontul de lucru sau echipă. Acest mod de urmărire este necesar pentru a se putea lua în timp util măsurile de îndreptare.

Tehnica sovietică a creat bazele științifice pentru combaterea pierderilor, stabilind metodologia determinării lor, fixînd norme pentru pierderi și indicînd măsuri pentru reducerea lor.

In regiunea Brad, problema reducerii diluării și a pierderilor de minereu a început să fie urmărită încă din anul 1951, făcîndu-se și unele încercări, în baza cărora s-a întocmit și un ante-proiect de regulament privind stabilirea normelor de triere a minereurilor și fixarea procentului maxim de steril.

In cele ce urmează se vor arăta rezultatele obținute în regiunea Brad, precum și greutățile întîmpinate.

*) Textul comunicării făcute la consfătuirea A.S.I.T. din 4—5 decembrie, ținută la Brad.

I. Reducerea gradului de diluare a minereului

Conform metodologiei, intercalațiile de steril nu trebuie luate în considerație la evaluarea rezervelor. Se menționează însă că intercalațiile de steril au forme și dimensiuni foarte neregulate, de aceea, în general, nu se poate aprecia extinderea lor și, deci, nu li se poate evalua volumul. De asemenea, un conținut mediu pentru intercalațiile de steril cu dimensiuni reduse, cu conținut sau fără conținut metalic, precum și cele cu dimensiuni mai mari și cu conținut metalic, sînt înglobate în rezervele de minereu ale zăcămîntului respectiv, eliminîndu-se din calculul rezervelor numai intercalațiile masive al căror volum se poate evalua.

Introducerea rocii sterile în minereul curat se produce în timpul cînd se execută în zăcămînt lucrări miniere, cum sînt lucrările de deschidere, pregătire și cele de abataj, lucrări al căror profil impune să se excaveze atît porțiuni din roca înconjurătoare, cît și intercalații de steril. In timpul operațiilor de tăiere, rocile sterile se vor sfărîma și se vor amesteca cu minereul curat și aceasta cu atît mai mult, cu cît aceste roci vor fi mai friabile și se vor sfărîma mai mărunt, ceea ce va avea ca rezultat o diluare mai mare.

Pentru a se putea îmbunătăți conținutul minereului excavat, se impune trierea lui în condițiile cele mai bune, însă operația de triere întîmpină greutăți, deoarece în cele mai multe cazuri nu se pot distinge și separa cu ușurință bucățile sterile, de cele mineralizate. Sînt cazuri cînd chiar roca înconjurătoare, sau intercalațiile de steril, pot avea aspect de steril și să fie mineralizate, după cum pot avea același aspect ca și cel al minereului, fără a fi mineralizate.

La minereurile auro-argintifere, greutățile de triere sînt și mai mari, deoarece impregnațiile de aur și argint, aproape în unanimitatea cazurilor, nu se pot vedea cu ochiul liber și, deci, nu se poate aprecia cu ușurință separarea sterilului de minereu. Cînd intervin concentrațiile de aur masiv, atunci greutatea de selecționare este și mai mare, deoarece aceste concentrații sînt cuprinse adesea și în roca înconjurătoare, fără a fi însă vizibile cu ochiul liber.

Conținutul minereului extras se poate îmbunătăți și mai mult, dacă pe lîngă alegerea și îndepărtarea sterilului, s-ar selecționa și îndepărta chiar minereul, care are un conținut inferior unei anumite limite, considerată limită-minimă, sub care minereul respectiv să fie considerat neexploatabil. De asemenea, s-ar putea

părăsi chiar toate porțiunile din rezervele de minereu, care ar avea conținuturi inferioare limitei minime fixate. Pentru aceasta însă, ar fi necesar să se elaboreze norme care să fixeze limita minimă a conținutului de minereu pentru fiecare metal în parte, limită sub care minereul să fie considerat neexploatabil.

Pentru măsurile aplicate de întreprinderile din regiunea Brad, în vederea reducerii diluării minereului, cele experimentate, sau folosite mai mult, au fost următoarele:

1. Determinarea gradului de diluare a minereului și urmărirea reducerii lui, pe baza conținuturilor în metale ale minereului (conform dosarului de rezerve), cele ale minereului extras și cele ale rocii înconjurătoare, sau ale intercalațiilor de steril.

2. Determinarea gradului de diluare a minereului și urmărirea reducerii lui, pe baza raportului dintre cantitatea de minereu aflată în zăcămînt și cea de minereu extras, ținîndu-se seamă de volumul excavat și sterilul triat.

3. Selecționarea riguroasă a bulgărilor de steril cu dimensiuni superioare unei anumite limite minime fixate.

Aceste măsuri au fost experimentate în anul 1951 și au început să fie aplicate de întreprinderi din anul 1952.

1. *Determinarea gradului de diluare la minereu și urmărirea reducerii lui, pe bază de conținuturi.* Pentru a se stabili gradul de diluare la minereul extras, este necesar să se determine în mod cît mai real, conținutul mediu în metal al minereului din zăcămînt, al celui rezultat din exploatare și predat uzinelor de preparare, cum și al rocii sterile care, în mod inevitabil, se introduce în minereu în timpul operațiilor de abataj. In același timp mai trebuie să se țină evidența reală, atît a cantității de minereu din zăcămînt, cît și a celui extras și predat instalațiilor de preparare. Pe baza acestor date, se pot stabili coeficientul de diluare, diluarea minereului, pierderile de minereu, sterilul ce se introduce în minereu, coeficientul de recuperare, pierderile de metale. Avînd aceste date la timp, se pot lua măsuri de îndreptare în caz de necesitate. Aceste măsuri vor fi cu atît mai eficace, cu cît datele se vor referi la perioade cît mai scurte și pe sectoare cît mai restrînse. Pentru a se aplica aceste măsuri, întreprinderile au fost nevoite ca la culegerea datelor și ținerea evidențelor, să se adapteze condițiilor specifice locale. Astfel, pentru a se stabili conținutul minereului din zăcămînt, s-au luat probe de minereu din fiecare front de lucru și la fiecare strat, de asemenea, și din minereul predat uzinelor de preparare. Din steril nu s-au putut lua probe, deoarece intercalațiile de steril pe lîngă că au dimensiuni reduse, nici nu se pot distinge ușor din minereu, iar în ceea ce privește roca înconjurătoare nu se poate cunoaște înainte de excavare din ce porțiune va proveni sterilul, care se va introduce în minereu. In plus, nu se poate stabili raportul dintre volumele acestora, pentru a se face o probă medie, sau să se facă o medie ponderată a conținuturilor. Neputîndu-se lua probe, rocile au fost considerate fără conținut.

De la început însă, trebuie menționat că rezultatele obținute prin aplicarea acestei măsuri, în general, n-au fost concludente și aceasta se datorește mai multor cauze, printre care se enumără următoarele:

a) Zăcămintele metalifere au o mineralizație foarte neomogenă, cu concentrații bogate frecvente, în special la minereurile auro-argintifere, încît este foarte greu ca probele luate să fie întotdeauna reprezentative. Din această cauză conținuturile reale atît pentru minereul din zăcămînt cît și pentru minereul extras și predat instalației de preparare sînt foarte greu de stabilit, iar rezultatele experiențelor de pînă acum au arătat neconcordanțe mari. Nici conținuturile cuprinse în panourile rezervelor de minereu nu pot fi folosite pentru urmărirea diluării, deoarece acestea sînt conținuturi medii pentru panouri întregi și pot fi luate în considerație numai după epuizarea pentru întreaga rezervă de minereu pe care a avut-o panoul.

Literatura arată că în funcție de granulația pe care o are minereul, cantitățile de minereu ce sînt necesare de luat pentru probe reprezentative sînt mult mai mari decît cele luate la exploatările din regiunea Brad. Luarea probelor în cantități juste ar impune să se manevreze cantități mari de minereu în operațiile pentru pregătirea probelor medii, operații care nu s-ar putea executa decît prin mijloace mecanice. In condițiile actuale de utilare a laboratoarelor noastre, acest mod de lucru nu este posibil.

b) Probe reprezentative nu s-au putut lua nici din sterilul ce s-a introdus în minereu în timpul exploatării. Analizele probelor care s-au luat au arătat rezultate foarte diferite și din această cauză s-a renunțat a se mai lua probe din steril, considerîndu-l fără conținut.

c) In regiunea Brad, intercalațiile de steril au, în general, un volum relativ redus, mai cu seamă la minereurile auro-argintifere și din acest motiv au fost incluse în rezervele de minereu. Aceasta a condus desigur la denaturarea rezultatelor calculelor cu formulele arătate în articolul conf. ing. D. Lubenescu.

Datorită tuturor acestor cauze, s-au constatat divergențe mari, după cum se vede din

exemplul de mai jos, dat pentru două din minele noastre.

	Mina A	Mina B
Conținutul conform cu dosarul de rezerve	2,50	2,39
Conținutul în zăcămînt pe bază de probe	0,5	2,50
Conținutul în minereul extras și predat spre prelucrare . .	1,08	3,80
Conținutul în sterilul ales . .	1,29	—
Conținutul în minereu după măcinare în instalația de preparare	2,20	3,80

Cele două exemple ilustrează clar anomaliile constatate.

Pentru lămurirea problemei au fost făcute încercări sistematice în continuare. Rezultatele obținute denotă că problema nu este încă stăpînită și anomaliile continuă să persiste. Astfel, la una din întreprinderile din regiunea Brad, s-au executat, pe același interval de timp, următoarele încercări:

a) S-au luat probe sistematice de la locurile de muncă, atît din zăcămînt (numai din zona mineralizată), cît și din minereul predat instalației de preparare, obținîndu-se următoarele date:

Media probelor luate din zăcămînt . . . 2,3 g/t aur;
Media probelor luate din minereul extras 4,7 g/t aur.

Rezultatul este neconcludent.

b) S-a alcătuit din probe luate din zăcămînt și minereul predat instalației de preparare cîte o probă medie, ale căror analize au dat următoarele rezultate:

Proba medie a probelor din zăcămînt . . 6,3 g/t aur;
Proba medie a probelor din minereu predat la preparare . . . . . 6,0 g/t aur.

În acest caz, diluarea ar fi:

$$d = 100\,\frac{p-q}{p} = 100 - \frac{6{,}3-6}{6{,}3} = 5\%.$$

Cifrele sînt mult deosebite față de primul caz.

c) În această situație s-a păstrat conținutul probei medii a probelor luate din zăcămînt și s-a luat o nouă probă medie din minereul extras, însă din silozul instalației de preparare, de unde au rezultat următoarele conținuturi:

Conținutul mediu al minereului din zăcămînt . . . . . 6,3 g/t aur;
Conținutul mediu al minereului predat la preparare . . . . . 4,9 g/t aur.

Pe baza acestor conținuturi diluarea este:

$$d = 100\,\frac{6{,}3-4{,}9}{6{,}3} = 22\%.$$

Din cele trei încercări prezentate mai sus, rezultă cît de greu este de stabilit un conținut mediu just atît în zăcămînt, cît și în minereul produs ori, calculul indicelui de diluare și al celorlalți indici, pe baza conținuturilor eronate, desigur conduce la concluzii eronate.

Pentru verificarea rezultatelor date de selecționarea sterilului, la o altă întreprindere s-a prelucrat separat atît minereul selecționat, cît și sterilul ales. Din minereul selecționat, s-a extras 1,12 g/t aur, iar din sterilul ales 1,25 g/t aur.

Cifrele obținute arată că sînt cazuri cînd sterilul nu se distinge ușor de minereu.

★

Este de remarcat că pentru cîteva sectoare încercările au dat rezultate concludente. Analizele probelor luate din panourile acestor sectoare au arătat variații neînsemnate a conținuturilor probelor, ceea ce dovedește că în aceste sectoare mineralizația este mai omogenă. Rezultatele obținute sînt redate în tabela 1.

Tabela 1

Diluările și coeficienții de diluare stabiliți pe baza conținutului probelor din zăcămînt și din minereul extras

Mina	Conținutul mediu		Coeficientul de diluare, $c_d = \frac{q}{p}$	Diluarea, $d = 100\left(1 - \frac{q}{p}\right)\%$	Raportul între steril și minereul curat din minereu extras, %
	în zăcămînt, p g/t	în minereu extras q g/t			
A	1,53	0,99	0,64	35,3	54
B	8,36	6,30	0,75	24,6	32
C	3,20	3,00	0,94	6,3	6,6
D	3,08	2,69	0,87	12,7	14,5

Din analiza cifrelor se observă că s-au obținut rezultate normale, cu excepția întreprinderii A, unde diluarea este mai pronunțată. Aceasta se datorește faptului că în sectorul respectiv filonul este subțire, iar roca înconjurătoare friabilă.

Se observă, deci, că în zăcămintele cu variații mici în conținut, metoda de calcul al diluării pe bază pe conținuturi poate fi aplicată, conducînd la rezultate concludente.

★

Față de datele obținute la întreprinderile din regiunea Brad, se ajunge la concluzia că metoda determinării diluării pe bază de conținuturi este inoperantă în cazul zăcămintelor cu mineralizație foarte neregulată sau cu concentrații bogate frecvente (cazul zăcămintelor auro-argintifere de tip Brad). În plus, metoda reclamă recoltarea unui număr foarte mare de

probe şi executarea unui număr mare de analize, fapt care necesită tehnicieni numeroşi, pentru luarea probelor şi executarea analizelor, precum şi o capacitate mare de lucru pentru laboratoare.

2. *Determinarea gradului de diluare a minereului pe baza raportului între cantitatea de minereu aflată în zăcămînt şi cea de minereu extras, ţinîndu-se seamă de volumul excavat şi sterilul triat.* Prin această metodă se caută să se stabilească care este proporţia între volumul zonei mineralizate şi a celei sterile în volumul excavat, impus de profilul lucrării, precum şi cantitatea de steril triat şi îndepărtat din minereul provenit din volumul total excavat, de unde să rezulte cantitatea de steril ce se introduce în minereu în timpul exploatării. Pentru aceasta este necesar să se ţină o evidenţă zilnică a volumului excavat, total şi în procente, atît pentru minereu şi roca provenită din intercalaţiile cuprinse în minereu şi din roca înconjurătoare, cît şi pentru rocă, considerată sterilă, care s-a triat din minereu şi s-a îndepărtat.

Volumele, în procente, pentru minereu şi roca ce se introduce în minereu în timpul exploatării se pot determina uşor, deoarece aceste procente rămîn aceleaşi, atît pentru secţiunea, cît şi pentru lăţimea frontului de lucru. De aci rezultă că, pentru urmărirea diluării după această metodă, trebuie procedat după cum urmează:

a) Se stabilesc procentele pentru minereu şi roca ce se excavează împreună din volumul total excavat, măsurîndu-se grosimea medie a zonei mineralizate şi lăţimea totală a frontului de lucru. Lăţimea frontului de lucru cuprinde părţile mineralizate, intercalaţiile de rocă cuprinse între părţile mineralizate şi roca înconjurătoare ce se escavează, pentru a se obţine profilul lucrării;

b) Se stabileşte minereul brut excavat în funcţie de golul excavat;

c) Se stabileşte minereul extras şi predat instalaţiei de preparare.

d) Se stabileşte roca considerată sterilă, triată şi îndepărtată din minereul brut.

Pe baza acestor date, se poate determina diluarea minereului.

Această metodă a fost aplicată de întreprinderile noastre începînd din anul 1952, iar rezultatele obţinute sînt cuprinse în tabela 2. Analizînd aceste date se observă că rezultatele obţinute în anul 1954 sînt mai bune faţă de anul 1953, micşorîndu-se la fiecare dintre întreprinderile examinate.

Întreprinderile C şi D au diluări mai reduse, datorită faptului că zonele mineralizate la zăcămintele respective au grosimi mai mari decît la întreprinderile A şi B.

La întreprinderea D se observă că în 1954 diluarea a scăzut la 4,4% faţă de 8% cît a fost în 1953. Scăderea se datoreşte reducerii grosimii zonei mineralizate a intercalaţiilor de steril, astfel că excavîndu-se steril mai puţin, s-a redus, în aceeaşi proporţie, sterilul mărunt care nu s-a putut tria. Acest lucru este valabil numai pentru intercalaţiile din masa zonei mineralizate.

Tabela 2

Date pentru calculul diluării pe baza raportului dintre minereul şi sterilul aflat în volumul excavat

Întreprinderea	Anul	Dimensiuni		Volum excavat		Steril		Steril raportat la minereul curat %	Diluarea $d = 100 \frac{y}{T_e}$
		Grosimea zonei mineralizate, m	Lăţimea frontului, m	Zonă mineralizată, %	Steril %	Ales %	Ce nu s-a ales %		
A	1952	0,55	1,29	42,6	57,4	78,5	23,5	31,6	24,0
	1953	0,46	1,15	40,0	60,0	78,0	22,0	33,0	24,8
	1954	0,51	1,23	41,5	58,5	78,0	22,0	31,0	23,6
B	1953	0,57	1,50	38,0	62,0	81,5	18,5	30,1	23,1
	1954	0,65	1,52	42,7	57,3	88,0	12,0	16,0	13,8
C	1953	1,00	1,88	53,0	47,0	80,0	20,0	17,6	15,0
	1954	1,25	1,90	66,0	34,0	83,0	17,0	8,7	8,0
D	1953	4,30	6,00	71,5	28,5	78,0	22,0	8,7	8,0
	1954	4,10	5,00	82,0	18,0	79,0	21,0	4,6	4,4

O reducere a diluării se mai poate datora și tăriei mai mari a rocii sterile care dă un procent mai mare de bulgări și atunci se poate tria o cantitate mai mare de steril.

Această metodă este simplă, se poate aplica în toate fronturile de lucru, nu reclamă personal suplimentar, se pot controla în orice moment locurile de muncă și se pot lua măsuri imediate. Are dezavantajul însă că nu dă indicații asupra calității minereului.

★

Pentru a se face comparație între metoda pe baza conținuturilor cu metoda pe baza volumelor, întreprinderile au mai experimentat, în anumite sectoare convenabile pentru care prepararea minereului s-a putut face separat, urmărirea diluării prin ambele metode, folosindu-se conținuturile date în dosarul de rezerve și cele de la instalația de preparare. Rezultatele obținute sînt redate în tabela 3.

Tabela 3

Diluările și coeficienții de diluare stabiliți pe baza conținuturilor indicate în dosarul de rezerve și al probelor din minereul sosit la instalația de preparare

Mina	Conținutul mediu		Coeficientul de diluări, $C_d = \frac{q}{p}$ %	Diluarea $d = 100\left(\frac{p-q}{p}\right)$ %	Raportul între steril și minereul curat din minereu extras $R = 100 \cdot \left(\frac{p}{q} - 1\right)$ %
	In zăcămîntul p g/t	In minereul extras q g/t			
A	3,52	3,02	0,85	14,5	17,0
B	4,11	3,04	0,74	26,0	35,0
C	3,60	3,20	0,89	12,9	12,5
D	2,73	2,67	0,98	2,2	2,2

Analiza datelor din tabela 3 arată o lipsă de concordanță între diluările stabilite prin cele două metode. Această neconcordanță provine din faptul că minereul extras reprezintă numai o porțiune din totalul minereului din panou și este posibil ca în această porțiune conținutul să fi fost destul de ridicat, ca prin diluare să se apropie de conținutul mediu al panoului, iar zăcămîntul să fi avut grosime mică și să dea diluare mare. O comparație nu s-ar putea face decît pentru tot minereul din panou.

3. *Selecționarea riguroasă a bulgărilor de steril cu dimensiuni superioare unei limite minime fixată.* Una din măsurile folosite de întreprinderi în vederea reducerii gradului de diluare al minereului a fost introducerea controlului rapid pentru a se verifica modul cum se execută selecționarea.

Prin regulamentul în vigoare, s-a fixat ca procentul maxim pentru bulgării cu dimensiuni mai mari de 100 mm să nu depășească 3% din minereul extras. Potrivit acestei norme, echipele sînt obligate să selecționeze la fața locului tot minereul, îndepărtînd bulgării de steril cu dimensiuni mai mari de 100 mm, astfel ca în minereul selecționat să nu rămînă un procent de steril cu aceste dimensiuni mai mare de 3%.

Selecționarea este bine să se facă la fața locului, deoarece muncitorii au ochiul format și disting mai cu ușurință sterilul. In plus, poate fi folosit pe loc ca rambleu, reducîndu-se astfel cheltuielile de rambleire, și tot odată suprimîndu-se cheltuielile de transport.

Controlul este simplu, prin sondaje, golind și verificînd unul sau mai multe vagonete ale aceleiași echipe.

Metoda este ușor de aplicat, dă rezultate pozitive și permite luarea de măsuri imediate.

★

Din analiza rezultatelor obținute de întreprinderi, se constată că problema reducerii gradului de diluare a minereului a interesat întreprinderile într-o anumită măsură. Problema însă n-a format obiectul unei preocupări profesionale permanente pentru inginerii și tehnicienii de pe șantiere, ceea ce a avut ca rezultat lipsa unei continuități și a unui sistem în urmărirea rezultatelor. Totuși în ultimii doi ani s-au obținut date numeroase și foarte variate. Dintre acestea s-au ales numai cele concludente (de altfel cele mai numeroase), folosindu-le la întocmirea situațiilor comparative, pe baza cărora s-au putut trage unele concluzii. Rezultatele sînt interesante, dar concluziile trase nu au un caracter definitiv. De aceea, problema nu poate fi considerată rezolvată.

In esență, prin rezolvarea acestei probleme, se urmărește a se îmbunătăți conținutul în metale al minereului extras sau, mai bine zis, se urmărește ca minereul extras să aibă un conținut cît mai ridicat. Dar care este limita minimă a conținutului îmbunătățit pentru minereul care se dă instalațiilor de preparare?

Se știe că dintr-un minereu cu un conținut egal cu conținutul deșeurilor care părăsesc instalația de preparare, extracția poate fi considerată egală cu zero. Rezultă că acest minereu nu mai trebuie exploatat și cu atît mai mult un minereu cu un conținut inferior.

Admițînd cazul cel mai defavorabil, adică acela cînd roca ce se introduce în minereu are conținutul zero, atunci conținutul minereului din zăcămînt scade în aceeași proporție cu diluarea minerului. De aci rezultă că conținutul minim sub care un zăcămînt de minereu nu mai poate fi exploatat este acela care prin diluarea normală în condițiile zăcămîntului respectiv s-ar reduce la un conținut egal cu conținutul reziduurilor de la instalațiile de preparare. Acest conținut minim s-ar putea stabili ușor, ținîndu-se seama de conținutul cunoscut

al reziduurilor, precum și de diluarea normală a zăcămîntului ce se exploatează care, de asemenea, se cunoaște. Urmează, deci, ca minereurile care au conținuturi inferioare conținuturilor minim stabilite ca mai sus, să nu mai fie exploatate.

La concluziile de mai sus am ajuns prin examinarea problemei sub un singur aspect: acela al diluării. In realitate conținutul minim de exploatare este o funcție de o complexitate de factori și problema rămîne deschisă. De aceea, socotim necesar ca în urma unor studii să se elaboreze normative asupra modului de stabilitate a conținutului de exploatare minim pentru fiecare zăcămînt în parte.

II. Pierderile cantitative de minereu în steril și măsurile pentru reducerea lor

In cursul exploatării unui zăcămînt se produc pierderi inevitabile, care fac ca minereul extras să nu corespundă cantitativ cu cel cuprins în rezervele de minereu și, în general, minereul extras să fie mai mic decît acesta din urmă.

Deci, prin lucrările de exploatare se produc pierderi, care duc la micșorarea rezervelor, la ridicarea prețului de cost și la scurtarea duratei de exploatare. De aci rezultă că pentru exploatarea rațională a unui zăcămînt este necesar, în funcție de caracteristicile lui, să se folosească metodele de exploatare cele mai potrivite care să permită reducerea pierderilor la minimum.

Pierderile de minereu, numite pierderi cantitative, se datoresc unor cauze multiple și variate, care se pot clasa astfel:

1. Pierderi datorite factorilor geologici și hidrogeologici ca: deranjamente tectonice, debite mari de ape, formă neregulată a zăcămîntului etc.

2. Pierderi în stîlpii de siguranță pentru protecția albiilor rîurilor, terenurilor și construcțiilor de la suprafață, puțurilor de extracție etc.

3. Pierderi determinate de metoda de exploatare aplicată și de caracteristicile zăcămîntului.

4. Pierderi la transport, încărcare, descărcare și depozitare la suprafață.

5. Pierderi prin surpări în masă, inundări bruște, incendii subterane etc.

Pierderile prevăzute la punctele 1 și 6 sînt cazuri speciale, ce nu se întîlnesc în prezent la minele din regiunea Brad, deci nu vin în considerație.

Pierderile prevăzute la punctul 2 se pot calcula ușor, folosindu-se metode cunoscute în tratatele de specialitate. De altfel, cazuri de acest gen sînt foarte rare la minele din regiunea Brad, aceasta din cauza extinderilor reduse ale zăcămintelor și mai ales a grosimii lor.

Pierderile prevăzute la punctele 4 și 5 sînt reduse ca volum și se pot elimina cu ușurință.

Pierderile de la punctul 3, adică pierderile determinate de metoda de exploatare, prezintă cel mai mare interes și asupra lor se va insista mai mult.

De la început trebuie precizat că problema privind eliminarea pierderilor de minereu n-a format o preocupare specială în mineritul din regiunea Brad, ci a fost înglobată în cadrul altor probleme și din această cauză lipsesc date pe baza cărora să se poată trage concluzii. De altfel, pierderile cele mai importante s-ar produce prin planșeele de siguranță lăsate la tavanul galeriilor. Printr-o exploatare rațională și îngrijită însă, minereul din aceste planșee poate fi extras cu pierderi minime. In regiunea Brad aceste planșee sînt lichidate imediat după terminarea exploatării orizontului respectiv, după ce roca și-a recăpătat condițiile de echilibru.

Pierderile cele mai mari au loc în abataje și în special cînd se aplică metoda de exploatare cu rambleiere cu felii orizontale rebutate de jos în sus, sau prin felii înclinate. Aceste pierderi pot fi reduse prin folosirea de poduri de scînduri deasupra stratului de rambleu, sau un strat subțire de rambleu mărunt, care vor împiedica pătrunderea de minereu mărunt în rambleu mai ales în cazul cînd minereul din zăcămînt este friabil. După evacuarea minereului, rambleul mărunt poate fi curățat și dat ca minereu. Pentru a se economisi rambleul mărunt, acesta poate fi folosit de mai multe ori.

Pentru minereurile cu conținuturi ridicate și valoare mare, este indicat a se folosi metode cu rambleiere de sus în jos, care dau cele mai mici pierderi, dar în schimb au și prețul de cost cel mai ridicat.

Rezultă că metodele de exploatare existente trebuie reexaminate și înlocuite cu altele mai corespunzătoare, acolo unde este posibil și în cazul cînd calculul tehnico-economic respectiv va justifica aceasta.

★

Din cele de mai sus se constată că problema îmbunătățirii conținutului calității minereului, prin reducerea gradului de diluare, nu este complet soluționată pînă în prezent. Din această cauză este absolut necesar ca cercetările să continue, pînă cînd se va găsi soluția cea mai potrivită. Pînă atunci se va căuta să se îmbunătățească calitatea minereului prin metodele cunoscute și prin măsurile tehnico-organizatorice corespunzătoare. De asemenea, este necesar a se perfecționa metodele de exploatare actuale, sau să se înlocuiască cu altele corespunzătoare, care să permită reducerea pierderilor cantitative. Pentru a se atinge scopul urmărit, se propun următoarele:

1. Continuarea încercărilor pentru determinarea gradului de diluare la minereu pe bază de conținuturi, pentru a se stabili dacă această metodă poate fi aplicată în cazul zăcă-

mintelor cu concentrații bogate și foarte frecvente.

2. Pînă la stabilirea unei metode definitive, gradul de diluare să fie terminat pe baza raportului dintre minereul și sterilul aflat în volumul total exact, căutîndu-se ca recepția lucrărilor să se facă zilnic, iar rezultatele să fie înregistrate în registrul de evidență respectiv.

3. Renunțarea la exploatarea porțiunilor din zăcămînt cu un conținut mai mic sau egal celui care printr-o diluare normală s-ar reduce, prin exploatare, sub conținutul rămășițelor instalației de preparare.

4. Elaborarea de normative prin care să se stabilească conținutul minim pentru fiecare zăcămînt, sub care minereul nu mai trebuie să fie exploatat.

5. Reexaminarea metodelor de exploatare și adaptarea sau înlocuirea lor în vederea reducerii diluării.

6. Reexaminarea regulamentului în vigoare privind reducerea pierderilor de minereu și de metale și pentru reducerea conținutului de steril în minereu în exploatarea de minereuri neferoase elaborat de DGMMN și transformarea lui într-un regulament, care să aibă denumirea de „Regulament pentru reducerea diluării și pierderilor de minereu".

7. Trierea minereului trebuie efectuată în mină la locurile de muncă, chiar dacă instalația de preparare are secția de triere.

8. Selecționarea riguroasă a bulgărilor de steril cu dimensiuni mai mari de 10 mm și reducerea consumului de explozivi, astfel ca sterilul să nu fie zdrobit prea mărunt și prin aceasta să se împiedice selecționarea și eliminarea lui.

Sperăm că în viitorul cel mai apropiat, inginerii și tehnicienii mineri vor înlătura toate deficiențele existente, aplicînd metode care să ducă la exploatarea zăcămintelor în condiții optime și aducînd prin aceasta o contribuție reală în dezvoltarea industriei noastre miniere.

★

МЕТОДЫ ПРИМЕНЕННЫЕ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РАЗУБОЖИВАНИЕМ И ПОТЕРЯМИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЗОЛОТОНОСНЫХ И СЕРЕБРОНОСНЫХ РУД В ОБЛАСТИ БРАД И ДОСТИГНУТЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Резюме

Рассматривается проблема снижения разубоживания и потерь руды в области Брад, где были приняты меры по наблюдению за ними, начиная с 1951 ода. Приводятся достигнутые результаты, а также встреченные затруднения и вносятся предложения для их устранения.

Rezultatele obținute la săparea rapidă a lucrărilor miniere*)

Rezultate obținute prin aplicarea măsurilor din rezoluția consfătuirii ASIT care a avut loc la Baia Mare între 8—9 August 1952

Ing. C. Mîndreanu

In cadrul sarcinilor de lărgire a bazei de aprovizionare cu minereuri din țară a industriei siderurgice și a metalurgiei neferoase, un accent principal în activitatea M.I.M.C.M. este pus pe găsirea de noi zăcăminte și exploatarea în extindere a celor existente, pe construcția de noi unități de exploatare pentru minereuri feroase și neferoase ca și pe mărirea capacității de producție la cele în funcțiune.

Lucrările de explorare cele de deschidere a noilor unități de exploatare, cum și pregătirea celor existente, în vederea atingerii capacității de producție planificată, se execută în cadrul Ministerului Metalurgiei și Construcției de Mașini, atît prin întreprinderile de exploatare propriu zise, cît și prin întreprinderile de prospecțiuni, explorări și deschideri miniere, special constituite în acest scop.

Construcția de noi unități de exploatare pune probleme numeroase legate de o tehnică avansată și de o mecanizare complexă, dintre care problema de bază o constituie scurtarea perioadei de deschidere și pregătirea noilor rezerve de minereu, prin executarea în ritm rapid a tuturor lucrărilor miniere legate de exploatarea rațională și economică a zăcămintelor respective.

In sectorul extractiv al M.I.M.C.M., termenele de intrare în producție a noilor unități, cît și mărirea capacității de producție a uni-

*) Articolul reprezintă prelucrarea raportului prezentat la consfătuirea de la Brad din 4—5 decembrie 1954.

tăţilor existente, a prezentat şi prezintă o importanţă deosebită, de aceea eforturile organelor sale de specialitate s-au îndreptat înspre folosirea în acest domeniu a experienţei sovietice, prin introducerea şi extinderea metodelor înaintate de muncă din mineritul sovietic, prin folosirea şi extinderea metodelor fruntaşilor noştri în întrecerea socialistă şi prin folosirea unei mecanizări din ce în ce mai complexe, atît a operaţiunilor de bază, cît şi a celor auxiliare. Pe linia atingerii acestor obiective, A.S.I.T. a întrunit în zilele de 8 şi 9 august 1952 la Baia Mare, inginerii, tehnicienii şi muncitorii fruntaşi din sectorul minier, pentru a dezbate problema înaintărilor rapide.

Conferinţa a constatat succesele obţinute în această direcţie, prin grija permanentă a partidului, atît pentru organizarea muncii cît şi pentru ridicarea nivelului cultural şi social al muncitorilor.

Gradul de mecanizare a diferitelor operaţii s-a ridicat cu ajutorul maşinilor importate din U.R.S.S. şi a maşinilor fabricate în ţară.

La obţinerea acestor rezultate au contribuit, de asemenea, şi măsurile luate pentru îmbunătăţirea protecţiei muncii, îmbunătăţirea aerisirii locului de muncă, extinderea perforajului umed, a perforării cu ajutorul suporturilor etc., precum şi stimulentele morale şi materiale: acordul progresiv, primele de viteză, recompensă de vechime etc.

Un rol important în mărirea vitezelor de înaintare îl are avîntul luat de întrecerea socialistă care a contribuit în mare măsură la ridicarea productivităţii muncii şi la scăderea preţului de cost.

Cu toate că, în general, s-au realizat progrese simţitoare, consfătuirea a constatat că rezultatele obţinute în înaintarea rapidă a galeriilor nu sînt la nivelul necesităţilor industriei metalifere. Productivitatea muncii nu a crescut corespunzător creşterii capacităţii utilajului pus la dispoziţie.

Consfătuirea a mai constatat o serie de lipsuri în acest domeniu, lipsuri datorite deficienţelor care mai persistă în organizarea muncii la exploatări. Astfel, locurile de muncă suferă de multe ori din cauza aprovizionării defectuoase cu materiale, unelte, vagonete, ş.a.

Defecţiunile la aprovizionarea cu aer comprimat şi energie electrică duc la întreruperea funcţionării utilajului de lucru. Aerajul necorespunzător duce la nerealizarea unora sau a mai multor cicluri complete pe schimb la unele locuri de muncă. Perforajul umed nu este încă generalizat, cu toate avantajele pe care le prezintă, atît pentru mărirea vitezei de perforare, cît şi pentru asigurarea unor condiţii mai higienice de muncă.

Consfătuirea a apreciat că o bună parte din aceste lipsuri îşi au rădăcina în lipsa de preocupare a cadrelor tehnice pentru organizarea în aşa fel a producţiei, încît să se creeze condiţii pentru o ridicare permanentă şi sistematică a productivităţii muncii. Din această cauză, introducerea lucrului după graficul ciclic nu s-a realizat decît la puţine locuri de muncă şi nu a căpătat încă un caracter de permanenţă. Chiar acolo unde ele se foloseau, nu se făcea un control sistematic al modului de aplicare.

S-a constatat, de asemenea, la unii ingineri şi tehnicieni lipsa de preocupare pentru buna desfăşurare a întrecerii socialiste. Nu se urmărea crearea condiţiilor tehnico-organizatorice pentru ridicarea nivelului întrecerii socialiste, pentru pregătirea locului de muncă şi pentru buna întreţinere a utilajului.

Ridicarea continuă şi sistematică a vitezelor de înaintare a galeriilor de mină, concomitent cu o ridicare a productivităţii muncii şi a gradului de securitate, se poate obţine prin organizarea ştiinţifică a diferitelor operaţii, aplicînd metodele înaintate, ale tehnicii sovietice, întărind în permanenţă colaborarea dintre ingineri, tehnicieni şi muncitori. In acest scop, prin rezoluţia conferinţei s-a stabilit că trebuie luate următoarele măsuri:

1. Organizarea înaintărilor după graficul ciclic să constituie obiectivul principal al inginerilor, tehnicienilor şi fruntaşilor în întreceri. Ei au datoria să organizeze şi să conducă toate operaţiile importante de înaintare, pe baza unui grafic ciclic, potrivit condiţiilor fiecărui front de lucru, întocmit pe bază de indici medii progresivi.

2. Îndeplinirea obiectivelor prevăzute în grafic trebuie să se facă pe baza tehnicii miniere sovietice, aplicate în condiţiile noastre, şi anume:

a) generalizarea perforajului umed şi acolo unde este cazul, trecerea la folosirea substanţelor tenso-active;

b) extinderea utilizării capetelor detaşabile de sfredele în rocile tari şi foarte tari şi eliminarea deficienţelor constatate la confecţionarea tijelor de sfredele;

c) extinderea perforării găurilor lungi pe baza studierii modului de comportare a rocilor la efectul de rupere a găurilor;

d) ridicarea coeficientului de mecanizare al operaţiei de încărcare şi transport a materialului excavat;

e) introducerea ventilatoarelor electrice tubulare la lucrările în fund de sac.

3. Introducerea unei tehnici înaintate şi organizarea ştiinţifică a muncii trebuie să fie legate de un control operativ permanent prin graficul de execuţie, în scopul respectării stricte a disciplinei tehnologice stabilite.

In afară de acestea, consfătuirea a trasat o serie de sarcini cercurilor, subfilialelor şi filialelor A.S.I.T, de a sprijini pe inginerii, tehnicienii şi muncitorii fruntaşi în realizarea înaintărilor rapide.

Cercul A.S.I.T. ICEMIN-Bucureşti a primit sarcina de a studia problema folosirii substanţelor tenso-active.

Cercul A.S.I.T. de la Atelierele Centrale Baia Mare a primit sarcina ca în colaborare cu cercurile Unio şi 1 Septembrie-Satu Mare să rezolve problema îmbunătăţirii calităţii tijelor de sfredele.

Conferinţa a mai sesizat Ministerului Industriei Metalurgice şi Industriei Chimice necesitatea extinderii sistemului premial, şi pentru muncitori auxiliari, în măsura în care ei contribuie la obţinerea de rezultate bune în lucrările de înaintări rapide.

★

De la conferinţa A.S.I.T. ţinută la Baia Mare au trecut doi ani. Articolul de faţă are drept scop să prezinte rezultatele consfătuirii A.S.I.T. şi a realizărilor obţinute în acest interval de timp, în domeniul înaintărilor rapide.

Ministerul Metalurgiei şi Construcţiei de Maşini prin Direcţia Generală Tehnică, ţinînd seamă de faptul că factorul de bază în scurtarea perioadei de deschidere şi de pregătire a noilor zăcăminte, îl constituie organizarea corespunzătoare a săpării lucrărilor miniere, a prevăzut în planul tehnic al sectorului minier sarcina de a introduce aplicarea graficului ciclic. Ca urmare a acestei hotărîri, *vitezele medii de înaintare pe locul de muncă* la lucrări miniere orizontale *au crescut* în cadrul întreprinderilor pendinte de fosta Direcţiune Generală de Explorări *cu 10%* în 1953, faţă de 1952 (creştere de *12%* la galerii direcţionale *9%* la galerii transversale), iar în cadrul direcţiei Generale a Minereurilor Neferoase *creşterea vitezei* medii de înaintare în 1953, faţă de 1952, pe întreprinderi a fost cuprinsă între *12,5—27,5%*.

Creşterile de viteză de înaintare amintite au caracter general, ele referindu-se la totalitatea lucrărilor executate de întreprinderile aparţinînd celor două Direcţii Generale.

Mai jos se vor analiza lucrările care merită să fie menţionate în mod deosebit. Ele sînt grupate pe regiuni care prezintă condiţii asemănătoare de lucru şi ale căror rezultate, prin aceasta, pot fi comparabile.

A. Regiunea Baia Mare. Lucrările de deschidere de la exploatările care fac parte din Trustul Minier-Baia Mare se execută, parte în regie proprie de către exploatări, parte în antrepriză de către Intreprinderile de Deschideri Miniere-Baia Mare şi Maramureş, pendinte de Trustul de Prospecţiuni, Exploatări şi Deschideri Miniere.

Unităţile Trustului Minier-Baia Mare care au organizat lucrări de înaintare, ce merită a fi menţionate, sînt: Intreprinderea Minieră „Steaua Roşie" şi Intrep. Minieră „Iazsa Bela".

I. *La Intreprinderea Minieră „Steaua Roşie"* au putut fi dotate şi organizate în cursul anului 1953 două lucrări, pentru a obţine viteze cît mai bune de înaintare:

a) *Galeria de ocol de la orizontul „Ferdinand"*, care s-a săpat în rocă de categoria II-a, după normele MIMCM, avînd un profil de 5,06 m².

Perforarea s-a făcut umed cu ajutorul perforatoarelor sovietice OM-506, montate pe suporturi pneumatice. S-a perforat cu un singur perforator la locul de muncă. Impuşcarea s-a făcut electric, iar încărcarea materialului — manual prin lopătare de pe table de oţel. Transportul a fost executat manual. Echipa a lucrat într-un singur schimb, avînd următoarea compunere în fiecare schimb: 1 tăietor, 2 încărcători, 2 transportori.

Indicii realizaţi în cursul lunei decembrie 1953 sînt următorii:

Inaintarea pe ciclu	0,99 m.
Numărul ciclurilor pe schimb plasat .	1,26
Numărul de schimburi plasate pe lună	19
Inaintarea lunară realizată	23,7 m
Numărul găurilor de mină în front . .	26
Adîncimea medie a găurilor	1,27 m
Coeficientul de utilizare a găurilor . .	0,78
Consumul specific de exploziv	2,17 kg/m³.

S-a folosit schema de împuşcare cu sîmbure conic.

b) *Galeria de pregătire pe filonul „Iosif Nord"*, s-a săpat în rocă de categoria III-a, după normele M.I.M.C.M., cu un profil de 6,76 m².

Perforarea s-a făcut umed cu ajutorul unui perforator OM-506 montat pe suport pneumatic. Impuşcarea s-a efetuat electric, iar încărcarea manual prin lopătare. S-a lucrat într-un singur schimb pe zi; echipa avînd următoarea compunere: 1 tăietor, 2 încărcători.

Indicii realizaţi sînt următorii:

Inaintarea pe ciclu	1,5 m
Inaintarea pe schimb plasat	1,30 m
Schimburi plasate pe lună	22
Inaintarea lunară realizată	30,5 m
Numărul găurilor de mină în front .	21
Adîncimea medie a găurilor	1,7 m
Coeficientul de utilizare a găurilor . .	0,84
Consumul specific de exploziv	1,57 kg/m³

La această înaintare s-a folosit schema de împuşcare cu sîmbure pană verticală.

In acest de al doilea caz, viteza de înaintare este remarcabilă, dacă se ţine seamă de faptul că au lucrat doar 22 schimburi cu o echipă formată din trei oameni pe schimb.

Intreprinderea minieră „Iasza Bela" — Baia Mare a dotat şi organizat un loc de muncă pentru obţinerea de înaintări rapide, şi anume transversala în steril pentru complexul de producere a rambleului la orizontul XI vest, zona camerei „Alexandru". Echipa a fost organizată pentru a deservi *două locuri de muncă*, în aşa fel încît în timp ce la un loc de muncă se exe-

cuta perforarea, la celălalt se încărca și se evacua materialul rezultat din împușcare. Acest mod de organizare a dus la realizarea a două cicluri pe schimb, obținîndu-se o viteză lunară de 70,1 m lună, lucrîndu-se *într-un singur schimb,* rezultat pe care îl apreciem ca foarte bun.

Săparea s-a executat în rocă de categoria II-III-a după normele M.I.M.C.M., cu un profil de 8,15 m², galeria fiind nesusținută. Perforarea s-a făcut umed, cu ajutorul a trei perforatoare sovietice OM-506 montate pe suporturi pneumatice. La încărcarea materialului rezultat din împușcare s-a folosit o mașină de încărcat sovietică de tipul PML-5. Transportul s-a executat manual, cu vagonete basculante de 0,7 m³ capacitate. Distanța de transport fiind redusă, răsturnarea vagonetelor cu steril făcîndu-se în rostogolul abatajului de la orizontul XII, nu s-a folosit nici un dispozitiv pentru schimbarea vagonetelor.

După cum s-a amintit, echipa a lucrat într-un singur schimb, fiind compusă din 3 tăietori și 3 încărcători-transportori.

Indicii obținuți la această lucrare sînt următorii:

Inaintarea lunară	70,1 m
Inaintarea pe schimb	2,69 m
Inaintarea pe ciclu	1,32 m
Numărul găurilor de mină în front	23—28 după tăria rocii
Adîncirea medie a găurilor . .	1,42 m
Coeficientul de utilizare a găurilor	0,93
Consumul specific de exploziv	1,45 kg/m³.

Schema de împușcare folosită a fost cea cu sîmbure în formă de pană verticală.

Realizarea vitezei de 70,1 m într-o galerie cu un asemenea profil a fost posibilă în urma dotării și organizării judicioase a acestui loc de muncă. Se remarcă că din totalul timpului de lucru al echipei *s-a folosit pentru operații productive 87%.*

Trustul de prospecțiuni, explorări și deschideri miniere are două întreprinderi care activează în regiunea Baia Mare și anume: Intreprinderea de deschideri miniere-Baia Mare și Intreprinderea de deschideri miniere-Maramureș.

Pentru a atinge obiectivele fixate, a fost necesar ca unele lucrări importante să fie dotate și organizate pentru înaintări rapide. Astfel, la lucrările de construcții legate de darea în exploatare a sectorului, s-au realizat înaintări rapide, după cum urmează:

a) *Transversala „Chivu Stoica"* are drept scop crearea unei căi subterane de transport directe de la sectoarele de exploatare din masiv pînă la flotația ce se construiește la gura ei. Această galerie a realizat o medie de înaintare pe anul 1953 și 1954 de 65 m/lună, viteza maximă atinsă fiind de 76 m/lună.

Șantierul galeriei „Chivu Stoica" este deservit de un compresor IPI de 10 m³/min, acționat de un motor termic de 150 CP, apoi de un motor electric de 80 kW, avînd ca rezervă un compresor IPI de 10 m³/min, acționat în anul inițial de un motor termic de 110 CP, apoi de un motor electric identic cu cel de la primul compresor.

Ascuțirea sfredelelor s-a făcut cu ajutorul unei mașini pneumatice.

Aerul comprimat este transportat la locul de muncă printr-o conductă de circa 2 000 m lungime de (1 800 m de 4", iar ultimii 200 m de 2").

Lucrarea fiind în fund de sac, aerajul se face în mod artificial prin burlane de aeraj cu diametrul de 400 mm, pe care au fost montate inițial ventilatoare pneumatice tubulare, așezate din 200 în 200 m, iar apoi ventilatoare electrice tubulare.

Incărcarea materialului rezultat la împușcare se face mecanic, cu ajutorul unei mașini de încărcat fabricat UNIO, care are o capacitate de încărcare de 8-10 m³/h.

Echipa a lucrat pe trei schimburi, fiind formată din 2 tăietori și 2 încărcători pe fiecare schimb.

Rocile prin care s-a executat săparea, au fost în prima perioadă șisturi de categoria III-II, după normele M.I.M.C.M., iar în *ultimii circa 500 m andezite* de categoria II-I, după aceleași norme.

Profilul lucrării în porțiunile nesusținute a fost de 4,8 m², avînd înălțimea majorată cu 0,20 m — pentru a permite folosirea mașinii de încărcat (profilul se majorează astfel la 5,2 m²). Perforarea s-a făcut cu perforatoare Böhler BR 22 W, montate pe suporturi pneumatice. S-a folosit perforajul umed, fără substanțe tenso-active.

Pentru evacuarea materialului s-au folosit vagonete basculante de 0,6 m³ capacitate. In vederea reducerii timpilor morți care intervin la schimbarea vagonetelor pline cu cele goale, s-a utilizat la încărcare o linie dublă de garare provizorie, cu o capacitate de 8 vagonete (4 pe o ramură și 4 pe cealaltă), așezată la maximum 30 m în spatele locului de muncă.

Lucrările principale (perforarea și încărcarea) se executau în paralel, în afară de încărcarea ultimelor 5 vagonete, cînd din cauza apropierii mașinii de încărcat de locul de muncă, perforarea trebuia să înceteze.

Schemele de împușcare utilizate și care au dat rezultate bune sînt cele *cu sîmbure conic* și

simbure pană. Schema cu simbure conic a fost însă mai des întrebuințată, deoarece eficacitatea ei nu este prea mult influențată de variația stratificației rocilor.

In schema cu simbure conic s-au folosit 18-22 găuri cu o adîncime medie de 1,25 m.

Indicii obținuți la această lucrare sînt:

Iaintarea pe ciclu	
— maximă	1,5 m
— medie	1,1 m
Inaintarea pe zi	
— maximă	4,2 m
— medie	3,2 m
Inaintarea maximă pe lună	76,0 m
Numărul de cicluri pe zi	3
Numărul găurilor pe ciclu	18—22
Adîncimea medie a găurilor	1,25 m
Coeficientul de utilizare a găurilor	0,88
Consumul specific de explozivi	2,5 kg/m³.

Organizarea săpării pe bază de lucru ciclic, în cazul de față a avut ca rezultat *realizarea unei viteze aproape constante pe o lungă perioadă de timp* (aproape 2 ani), *cu toată fluctuația de muncitori.*

b) *Galeria Direcțională „Emeric I"*, s-a săpat în scopul de a deschide filonul „Emeric" la orizontul 976 m și de a crea o legătură de transport între puțurile „23 August" și „Chivu Stoica".

Lucrarea are profilul de 4,8 m² fiind săpată în rocă de categoria I-a, după normele MIMCM.

Șantierul „Emeric" a fost dotat cu o stație de aer comprimat constînd dintr-un compresor IPI de 10 m³/min, acționat de un motor „Diesel" de 110 CP, avînd ca rezervă un motocompresor „Skoda" de 5,5 m³/min.

Aerajul s-a făcut în mod artificial cu ajutorul ventilatoarelor tubulare preumatice de 300 mm∅ așezate la distanță de 200 m unul de altul.

Perforarea frontului de lucru s-a executat umed, cu ajutorul a două perforatoare Bohler BR 22 W, montate pe suporturi pneumatice, iar încărcarea materialului rezultat la împușcare s-a făcut manual prin lopătare de pe table de oțel.

Pentru evacuarea materialului s-au folosit vagonete basculante de 0,6 m³ capacitate.

Echipa a lucrat în trei schimburi, fiind compusă din 2 tăietori și 2 încărcători pe fiecare schimb.

Indicii obținuți la această lucrare sînt următorii:

Inaintarea pe ciclu	
— maximă	1,6 m
— medie	1,18 m
Inaintarea pe zi	
— maximă	4,20 m
— medie	2,90
Inaintarea maximă pe lună	74 m
Numărul de cicluri pe zi	2,7
Numărul găurilor pe ciclu	20—22
Adîncimea medie a găurilor	1,35 m
Coeficientul de utilizare a găurilor	0,87
Consumul de exploziv	2,75 kg/m³.

La săparea galeriei „Emeric I" s-au folosit în mod obișnuit schemele cu simbure conic și schema cu găuri paralele „Sevcenko" (simbure-făgaș). Simburele „Sevcenko" s-a folosit în cazurile în care umplutura filoniană era mai puțin tare ca rocile din jur, permițînd realizarea ușoară a făgașului.

Menționăm că s-a realizat un mai mic număr de cicluri pe zi, decît era normal (2,7 în loc de 3), *datorită fluctuației de personal.* Și la această lucrare s-a realizat o viteză medie de *aproape* 70 m *pe intreg anul* 1953.

Suitoare din axa puțului „Chivu Stoica", s-a săpat cu scopul de a accelera executarea acestui puț, care s-a săpat în același timp și de sus în jos. *Aici s-a realizat importanta viteză de 34 m de suitoare pe lună, lucrîndu-se în două schimburi.*

Suitoarea s-a săpat în rocă de categoria I-a, după normele MIMCM, profilul ei fiind de 2,82 m².

La perforare s-au folosit perforatoare telescopice tip „Independența", fără injecție de apă, deoarece acest tip de perforator nu permite o astfel de perforare.

Aerul comprimat a fost furnizat de stația de aer comprimat de la galeria „Chivu Stoica", stație al cărei echipament s-a amintit cu ocazia prezentării realizărilor galeriei „Chivu Stoica".

Condițiile de aeraj ale suitorii erau extrem de grele, deoarece aceasta era săpată la extremitatea unei transversale în fund de sac în lungime totală de 2 000 m.

Echipa a fost organizată să lucreze în două schimburi, avînd în fiecare schimb: 1 tăietor și 1 încărcător.

Indicii obținuți sînt următorii:

Inaintarea pe ciclu	0,95 m
Inaintarea pe zi	1,32 m
Inaintarea pe lună	34 m
Numărul de cicluri pe zi	1,39
Numărul găurilor pe cicluri	14—18
Adîncimea medie a găurilor	1,15 m
Coeficientul de utilizare a găurilor	0,83
Consumul specific de exploziv	3,100 kg/m³.

La săpare s-a folosit schema cu simbure în formă de pană. Numărul mai redus de cicluri obținute este datorit lucrărilor de susținere reclamate de suitoare.

B. **Regiunea Munților Apuseni.** Lucrările de deschidere de la exploatările care depind de Trustul Minier-Brad se execută ca și în regiunea Baia Mare, parte în regie proprie, parte în antrepriză prin Intreprinderea de Deschideri Miniere „Andealul".

I. *La Intreprinderea minieră „Barza"* a fost dotată cu utilaj și organizată în cursul anului

o singură lucrare pentru a obține o viteză mai ridicată de înaintare. Această lucrare este galeria direcțională de pe filonul „Ana" orizontul 130 m.

Galeria direcțională a fost săpată în rocă de categoria II-III, după normele MIMCM, cu un profil de 3,87 m².

Perforarea s-a executat cu ajutorul a 2 perforatoare Flottman Az 11, montate pe suporturi pneumatice. Încărcarea materialului rezultat la împușcare s-a făcut cu ajutorul unei mașini de încărcat tip UNIO. Transportul a fost executat manual. *Pentru ușurarea schimbării vagonetelor pline cu vagonete goale* s-au utilizat poduri de lemn așezate peste canalul de scurgere a apelor, eliberînd astfel calea pentru vagonetele pline. Pentru aeraj s-a folosit un ventilator pneumatic tubular cu ∅ 300 mm.

Echipa a lucrat *într-un singur schimb* fiind constituită din 2 tăietori, 1 încărcător și 1 transportator.

Indicii obținuți sînt următorii:

Înaintarea pe ciclu	1,01 m
Înaintarea pe lună	25,00 m
Găuri pe ciclu	14—16
Adîncimea medie a găurilor	1,12 m
Coeficientul de utilizare a găurilor	0,90
Consumul specific de exploziv	1,870 kg/m³
Productivitatea pe post	1,02 m³/post

S-a folosit schema de împușcare cu simbure pană orizontală folosită la partea superioară a frontului de lucru.

Ceea ce trebuie remarcat la această înaintare este faptul că prin ciclogramă este fixat ca timp productiv, doar 4 ore și 45 min, restul timpului de 3 ore și 15 min pînă la 8 ore legale de muncă fiind utilizate pentru intrarea și ieșirea de la locul de muncă și pentru masă. Ținînd seama de timpul efectiv de lucru folosit la săparea direcțională în cauză, viteza de 25 m/lună obținută poate fi considerată ca apreciabilă.

Galeria transversală „Dealul Fetei". Galeria Transversală „Dealul Fetii" are ca scop crearea legăturii de transport, precum și pentru cercetarea masivului muntos pe care-l străbate.

Ea a fost începută de la zi, mai întîi cu mijloace manuale, apoi după înaintarea a circa 50—60 m, s-a trecut la mecanizarea operațiilor, pe măsură ce situația a permis organizarea sistematică a șantierului.

Șantierul are o stație proprie de aer comprimat, dotată cu două motocompresoare de 5,5 m³/min. fiecare. Ascuțirea sfredelelor de mînă se face cu ajutorul unei mașini pneumatice de ascuțit.

Rocile străbătute au fost la început șisturi, au urmat apoi andezite alterate, după aceea andezite tari, care sînt și în prezent la locul de muncă. Tăria rocii a fost cuprinsă între categ. IV-III, și II, după normele MIMCM. Profilul de săpare al galeriei transversale este de 7,40 m².

Perforarea se execută umed, concomitent cu două perforatoare Böhler BR 22 W, montate pe suporturi pneumatice. Încărcarea materialului rezultat se face manual prin lopătare de pe table de oțel, *mașina de încărcat cu care este dotat șantierul, neputînd fi folosită din cauza lipsei de aer comprimat.*

Pentru aerisire se folosesc trei ventilatoare pneumatice tubulare, montate în burlane de aeraj de 400 mm ∅.

Pentru transportul materialului escavat se folosesc vagonete basculante de 0,6 m³ capacitate, trenurile de vagonete fiind trase de cai.

Înaintarea în galerie este organizată după metoda graficului ciclic, lucrîndu-se cu o grupă formată din trei echipe pe trei schimburi. Echipa fiecărui schimb este compusă din 2 tăietori, 3 încărcători și 1 transportor. *Se remarcă că numărul mare de încărcători este datorit profilului mare de săpare și imposibilității de a se utiliza mașina de încărcat.*

Galeria mai este deservită de o echipă specială de susținere.

Indicii obținuți sînt următorii:

Înaintarea pe ciclu	1,18 m
Înaintarea pe zi	3,54 m
Înaintarea pe lună	92,00
Numărul de găuri pe ciclu	24—26
Adîncimea medie a găurilor	1,35 m
Coeficientul de utilizare a găurilor	0,80 m
Consumul specific de explozivi	1,600 kg/m³.

Și la această lucrare s-a folosit schema de împușcare cu simbure conic.

Organizarea bună a locului de muncă și aplicarea riguroasă a graficului ciclic au avut ca rezultat atingerea vitezei maxime lunare de 92 m în luna iulie 1954. *Viteza medie de înaintare* a acestei lucrări de la începere (mai 1954) și pînă astăzi (fără prima lună în care s-a lucrat manual), este de 72,0 m/lună.

★

Examinînd în ansamblu stadiul în care se găsește rezolvarea problemei înaintărilor rapide în cadrul unităților miniere aparținînd MIMCM, atît în lumina exemplelor tratate mai înainte, cît și în a celorlalte lucrări ce se execută, se constată următoarele:

1. Datorită introducerii și aplicării în unele șantiere a metodelor sovietice de înaintări rapide, s-au realizat indici tehnico-economici mult îmbunătățite care constituie un pas înainte față de anii trecuți. Astfel, au fost realizate viteze de înaintare variind între 70—92 m pe lună.

Dacă rezultatele obținute după consfătuirea A.S.I.T. de la Baia Mare nu reprezintă un salt prea important în ce privește vitezele lunare și pe ciclu, este de remarcat *că vitezele de înaintare*

indicate nu reprezintă viteze de vîrf obținute pe foarte scurte perioade de timp, ci viteze medii menținute multe luni și uneori chiar peste un an.

2. Executarea lucrărilor după metoda sovietică a graficului ciclic a permis o însușire a procesului tehnologic și prin aceasta o ridicare a calificării atît a unui număr de muncitori de la echipele de săpare, cît și a tehnicienilor care conduc aceste lucrări.

3. Organizarea înaintărilor rapide a fost posibilă printr-o dotare corespunzătoare a locurilor de muncă, atît cu utilaj modern sovietic (perforatoare OM-506 de mare randament, mașini de încărcat, motocompresoare fixe de 10 m³/min, motoare termice, ventilatoare tubulare pneumatice și electrice, suporturi pneumatice etc.).

4. Perforajul umed folosit în proporție de circa 85% în regiunea Baia Mare și în măsură mai redusă în regiunea Munților Apuseni constituie un factor esențial pentru protejarea sănătății muncitorilor minieri și a contribuit în mare măsură la îmbunătățirea productivității muncii la perforare.

5. Aplicarea corectă a normelor de acord unificate și revizuite, precum și a acordului progresiv, au contribuit la stimularea în muncă a muncitorilor de la echipele de săpare, avînd ca rezultat realizarea unor indici tehnico-economici mai buni, iar cîștigurile realizate au contribuit la ridicarea nivelului lor de trai.

★

Din analizarea modului în care s-au pus în practică pînă în prezent principiile de bază ale organizării săpării rapide rezultă o serie de deficiențe, dintre care cel mai însemnate:

a) Cu toate că lungimea medie a găurilor a crescut față de anul 1952, de la 1,2—1,3 m cît era, la 1,4—1,7 m în 1953—1954, înaintările pe ciclu nu au crescut corespunzător, datorită scăderii simțitoare a coeficientului lor de utilizare (de la 0,85—0,90, cît era în 1952, la 0,72—0,85 în 1953—1954). Aceasta denotă că *schemele de împușcare folosite nu au fost suficient de corect stabilite,* iar burarea și aprinderea găurilor nu s-a făcut în condițiile cele mai bune.

b) Deși lucrările de înaintare rapidă au fost organizate pe bază de grafice ciclice, totuși o serie întreagă de cauze au împiedicat *realizarea constantă* a graficelor stabilite. Printre aceste cauze se menționează:

— *fluctuația brațelor de muncă,* care are ca rezultat descomplectarea echipelor în schimburile respective;

— *defecțiunile survenite în funcționarea agregatelor de forță,* care au ca rezultat o aprovizionare discontinuă a locurilor de muncă cu aer comprimat; motocompresoarele de 3,5 m³/min. fabricate în țară *s-au dovedit necorespunzătoare* pentru un regim continuu de funcționare; de asemenea, motoarele termice care acționează compresoarele fixe trebuie oprite des pentru a li se înlocui o serie de piese ce se uzează ușor.;

— pregătirea insuficientă a locurilor de muncă înaintea începerii schimbului, care produce *pauze nejustificate* în timpul lucrului și o scădere a productivității muncitorilor și utilajelor; uneltele pneumatice (perforatoarele) nu sînt suficient controlate și nu sînt aduse în cantități suficiente la locul de muncă; sînt frecvente cazurile în care echipa intră la locul de muncă cu perforatoare defecte, deși la șantier există suficiente perforatoare de rezervă; ungerea se face defectuos etc.; explicația succesului fruntașilor sovietici la lucrările de montări rapide constă tocmai în modul îngrijit și corect în care își pregătesc locul de muncă pentru a folosi la maximum timpul de lucru.

— organizarea reparațiilor preventive, controlul zilnic al funcționării utilajului, precum și revizuirea și controlul periodic al lui, care lasă mult de dorit.

— aprovizionarea discontinuă a sectoarelor de lucru cu materiale necesare, care are ca rezultat *întreruperi în procesul de săpare,* întreruperi care micșorează cu mult indicii obținuți; este ușor de înțeles că un loc de muncă lipsit de lemn de mină, șină, sfredele suficiente și bine confecționate etc., nu va putea realiza înaintări rapide.

Analizînd locul în care au fost duse la bun sfîrșit celelalte sarcini cuprinse în rezoluția consfătuirii A.S.I.T., sarcinile care trebuiau să aibă ca rezultat ușurarea obținerii înaintării rapide, se pot face următoarele constatări:

Ministerul Metalurgiei prin Direcția Generală Tehnică a introdus în planul tehnic pe anul 1953 al sectorului minier, problemele:

a) Extinderea perforajului umed și folosirea substanțelor tenso-active.

b) Determinarea tipului optim de perforator și introducerea folosirii capetelor detașabile armate cu aliaje dure.

c) Extinderea perforării găurilor lungi, pe baza studierii atente a modului de comportare a rocilor la efectul de rupere a găurilor.

d) Urmărirea gradului de mecanizare al operației de încărcare.

Trasarea acestor sarcini prin planul tehnic a fost o măsură operativă care a dat un sprijin important realizării înaintărilor rapide. Din păcate însă, măsurile enumerate mai sus, la pct. b și c au fost scoase din planul tehnic pe anul 1954, fără ca ele să fi fost complet realizate în anul 1953.

Scoaterea sarcinilor amintite din plan a avut ca rezultat încetarea oricărei preocupări în această direcție. Astfel, nici pînă în pre-

zent nu s-au ameliorat în mod satisfăcător calitatea tijelor de sfredele, iar folosirea schemelor de împușcare cu găuri paralele a fost părăsită cu toate că rezultatele obținute de unele întreprinderi au fost mai mult decît promițătoare.

Renunțarea la folosirea găurilor paralele are un efect negativ pentru specificul lucrărilor de deschidere din sectorul MIMCM al căror profil mic face imposibilă obținerea unor atacuri lungi cu scheme de împușcare al căror șimburi au găuri înclinate.

In ceea ce privește folosirea substanțelor tenso-active la perforajul umed, întreprinderile noastre trebuiau să primească un ajutor efectiv din partea fostului ICEMIN, care a avut sarcina să stabilească, în funcție de natura rocilor, substanțele tenso-active care se vor folosi și concentrațiile lor în apa de spălare. Din păcate însă, cercetările institutului s-au rezumat doar la mina Săsar, așa că rețetele recomandate sînt valabile pentru întreprinderile care au o rocă asemănătoare cu cea de la Săsar. O altă parte negativă a studiului constă în aceea că s-au indicat rețete în componența cărora intră substanțe, ca de exemplu clorură de aluminiu, a cărei aprovizionare este foarte dificilă.

Rezoluția consfătuirii A.S.I.T. mai prevede că în minele metalifere să se introducă ventilatoare tubulare, acționate electric, pentru a se ajunge cît mai curînd la îmbunătățirea condițiilor de aerisire a locurilor de muncă și prin aceasta la reducerea timpilor morți din operațiile de săpare. Acționînd pe această linie, întreprinderile au fost dotate cu un număr important de ventilatoare electrice. In cadrul Trustului de Prospecțiuni, Explorări și Deschideri Miniere, circa 40% din locurile de muncă ce necesită aeraj artificial, folosesc ventilatoare electrice.

Ca urmare a consfătuirii A.S.I.T., inginerilor și tehnicienilor le revenea sarcina de a conlucra pentru organizarea științifică a muncii și pentru introducerea unei tehnici înaintate. S-a accentuat la consfătuire că aceste realizări nu sînt posibile fără un control operativ permanent prin grafice de execuție, în scopul respectării stricte a disciplinei tehnologice stabilite.

Dacă inginerii și tehnicienii s-au ocupat de introducerea graficelor ciclice la săparea lucrărilor miniere, nu cu aceiași grijă au urmărit însă modul lor de aplicare, adaptîndu-le la condițiile de execuție care variază. Aplicarea mecanică a unor grafice învechite care nu mai corespund condițiilor de lucru, dovedește lipsa controlului operativ permanent, control care cădea în sarcina inginerilor și tehnicienilor.

Crearea unor condiții bune de lucru, atît din punct de vedere tehnic cît și higienic, mai lasă încă de dorit. In această privință, care explică în mare măsură fluctuația brațelor de muncă, un rol însemnat îl au tehnicienii de șantier și maeștrii de schimb. In adevăr, atît experiența sovietică, cît și experiența proprie a unora din întreprinderile din R.P.R. arată că succesele cele mai importante se obțin acolo unde tehnicienii și maeștrii au creat condiții favorabile de muncă, unde folosesc pe deplin drepturile ce li se acordă, acolo unde ei sînt adevărați conducători de tip nou ai sectoarelor de lucru și în special acolo, unde aceștia se dovedesc și buni organizatori ai întrecerii socialiste.

Concluzii

Din constatările de mai sus rezultă că trebuie luate măsuri coordonate pentru ca la săpările rapide să se obțină indici din ce în ce mai apropiați de cei atinși în Uniunea Sovietică. Pentru a se putea atinge acest deziderat, trebuie să se ia următoarele măsuri:

— Reluarea încercărilor și extinderea metodei sovietice de perforare a fronturilor de lucru cu găuri paralele și lungi de cel puțin 1,5—2 m.

— Generalizarea perforajului umed și folosirea pe scară din ce în ce mai largă a substanțelor tenso-active ușor de procurat.

— Ridicarea gradului de mecanizare al operației de încărcare prin folosirea mașinilor de încărcat tip „Unio" ce se fabrică în țară, precum și a troliilor de screper, a căror fabricație în țară, de asemenea a fost pusă la punct. Se menționează însă că este necesar un contact mai strîns între întreprinderile miniere și uzinele producătoare în vederea îmbunătățirii calitative a mașinilor și utilajelor respective.

— Generalizarea metodelor de lucru pe baza graficului ciclic și aplicarea principiilor ce stau la baza metodelor consacrate de fruntașii în muncă sovietici (Semivolos, Jankin, Golovin, Miuzanipov, etc.). In întreprinderile care au de executat înaintări rapide, aceste metode trebuie aduse la cunoștința muncitorilor mineri, fie în cadrul cursurilor de calificare, fie în cadrul unor conferințe speciale.

— Aplicarea tuturor măsurilor tehnico-organizatorice, care stau la baza obținerii unor indici ridicați (alegerea corectă a utilajului, pregătirea frontului de lucru și alimentarea lui continuă cu energie și materiale, crearea unor condiții bune de lucru din punct de vedere al securității muncii, controlul preventiv și periodic al întreținerii și folosirii utilajului, instructajul la locul de muncă pentru însușirea temeinică a tehnologiei ce urmează a se aplica).

★

In afară de recomandările cu caracter special expuse mai sus, trebuie avute în vedere

și următoarele măsuri de ordin general:

— Problema calificării cadrelor de mineri trebuie să fie permanent în centrul atenției inginerilor și tehnicienilor. Școlile de calificare de diferite grade trebuie să se bucure de un ajutor efectiv și organizat al inginerilor și tehnicienilor, în măsură mai mare decît pînă în prezent.

— Folosirea întrecerii socialiste ca metodă principală de lucru în realizarea planului, printr-o temeinică organizare tehnică, la care să contribuie toți tehnicienii și muncitorii fruntași.

Rolul tehnicienilor în această problemă este extrem de important, deoarece ei sînt aceia care trebuie să scoată la iveală obiectivele principale care stau la baza întrecerii, ei trebuie să organizeze întrecerea din punct de vedere tehnic și mai ales ei sînt aceia care trebuie să asigure în tot cursul întrecerii mijloacele necesare atingerii obiectivelor fixate.

Este absolut necesar ca personalul de conducere a întreprinderilor ce aparțin MIMCM-ului să dea o atenție cît mai mare lucrărilor miniere de deschidere și de pregătire și să sprijine muncitorii care au sarcina de a le realiza.

Prin efortul comun și folosind experiența minerilor fruntași sovietici rezultatele ce se vor obține la săparea rapidă a lucrărilor miniere vor fi din ce în ce mai bune, astfel încît baza de aprovizionare cu minereuri din țara noastră se va lărgi neîncetat.

★

РЕЗУЛЬТАТЫ ДОСТИГНУТЫЕ ПРИ СКОРОСТНОЙ ПРОХОДКЕ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Резюме

После краткого изложения мероприятий, прпдусмотренных резолюцией совещания АСИТ, имевшего место в 1952 году в Бая-Маре, автор приводит результаты достигнутые в различных районах при скоростной проходке горных выработок.

Din activitatea întreprinderilor

Fiole de aluminiu pentru determinarea umidității cărbunelui

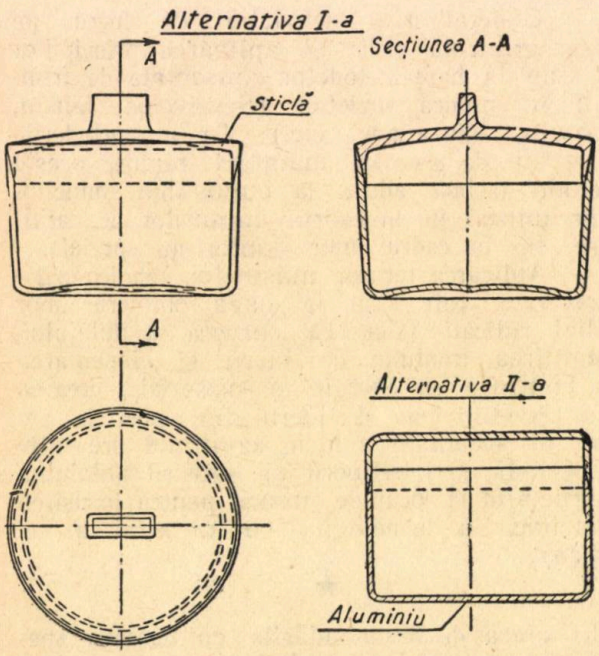


Fig. 1.

Operația de determinare a umidității higroscopice a cărbunelui constă în îndepărtarea apei chimic legată în aceasta, la temperatura de 105° C. La întreprinderea pentru prepararea cărbunelui Petrila în cadrul laboratorului anexă, se fac zilnic circa 70 de astfel de determinări. Cărbunele este introdus în fiole de sticlă „Jena" care sînt ușor casabile întrucît grosimea lor este de 1,4 mm. Consumul lunar de fiole de acest gen este foarte mare, iar procurarea lor din import destul de anevoioasă. Șeful laboratorului ing. Gonteanu Aurel a propus înlocuirea fiolelor de sticlă cu fiole de aluminiu. Din punct de vedere chimic aluminiul este tot atît de puțin reacționabil la temperatura de uscare a cărbunelui de 105°C ca și sticla. In plus :

— fiola de aluminiu este mai ușoară decît fiola de sticlă și solicită cu atît mai puțin balanța analitică la cîntărire ;

— uzura lor este nulă, deci nu trebuie înlocuite ;

— costul unei fiole de aluminiu este de 12,34 lei în timp ce fiolele importate din Germania costau 20 lei/buc.

In fig. 1 este reprezentată forma și mărimea fiolei de aluminiu.

Inlocuirea unui pod transbordor (şubină) cu ramificaţii

Una din cele mai însemnate gîtuiri la Preparaţia Petrila o constituia fără îndoială pînă mai zilele trecute modul de manevră a vagoanelor goale CFR pe liniile de încărcare de sub silozurile de cărbune spălat. Erau aduse cu locomotiva pe linia VI-a (fig. 1) pînă la podul transbordor unde se opreau, se deslega vagon cu vagon, se trăgeau pe rînd sus pe pod cu ajutorul unui troliu şi apoi podul se deplasa pînă în dreptul liniei pe care vagonul era destinat să ajungă spre încărcare. In acest fel durata de manevră era foarte mare şi orice defect al şubinei atrăgea după sine locaţii de vagoane prin neîncărcăre în termen. La aceasta se mai adăuga consumul mare de energie electrică necesar instalaţiei şi confecţionarea sau procurarea de piese complicate pentru înlocuirea celor uzate la şubină. Personalul ce trebuia să deservească podul transbordor era numeros (cel puţin 4 oameni) şi expus mereu la accidente grave (ruperea cablului de la troliu, deraierea vagoanelor sau chiar a şubinei etc.).

Iniţiativa picherului Muditru Marin de la IPC-Petrila a rezolvat complet toate aceste neajunsuri în modul următor: în urma măsurătorilor executate a tras concluzia că podul transbordor se poate înlocui cu ramificaţii scurte permise de terenul ce-l avea la îndemînă. In acest fel vagoanele goale ce se duc pe linia a VI-a (fig. 1) cu locomotiva se trec peste macazul nr. 8 şi apoi se distribuie fără nicio greutate pe liniile de încărcare numai prin simpla manipulare a macazelor ce deservesc liniile respective. Vagoanele se mişcă datorită diferenţei de nivel creată între macazul nr. 8 şi restul de macaze. Instalaţia astfel ceputâ este independentă de curentul electric, piese supuse la uzură etc. Ea funcţionează perfect şi s-a estimat că va avea o durată de circa 30-40 ani. Manipularea vagoanelor se poate face fără a fi nevoie de personal calificat, iar posibilităţile de accidentare s-au redus considerabil. De menţionat este că întreaga instalaţie s-a executat în timpul producţiei, sub circulaţie continuă şi din materiale vechi existente sau economisite, fără a se produce nici un fel de cheltuieli contabile sau pierderi de producţie.

Ceea ce aduce un merit în plus acestei inovaţii este faptul că ea a făcut posibilă în viitor modernizarea şi sistematizarea liniilor de încărcare *I, II, IV* şi *V*, precum şi prelungirea lor cu scopul de a putea gara un număr cît mai mare de vagoane, ceea ce cu instalaţia veche era imposibil de realizat.

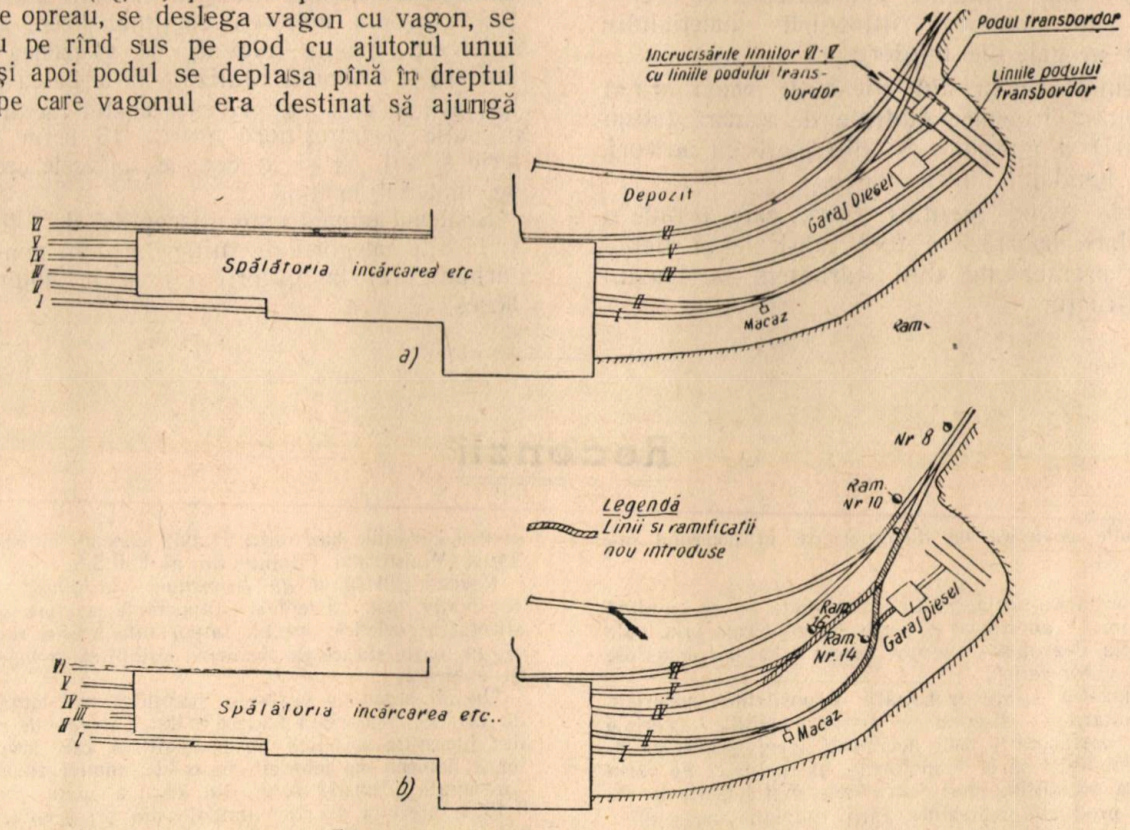


Fig. 1.

a) Situaţia veche a liniilor şi podul transbordor (şubină) în funcţie; *b*) situaţia nouă a liniilor. Transbordorul scos din funcţie şi înlocuit cu ramificaţii.

„Prefabricate de beton armat pentru susţineri miniere"

Colectivul de ingineri condus de prof. ing. Melenciuc V. şi ing. Vlasin Vasile, organizat în cadrul filialei A.S.I.T. Valea Jiului, a studiat pe baza documentaţiei sovietice şi a pus în practică în cursul anului 1954 un sistem de susţineri din elemente prefabricate de beton armat, în vederea înlocuirii materialului lemnos în galeriile miniere.

Sistemul constă din piese de beton armat de secţiune T pentru cadrele de armare (stîlpi şi grinzi) a galeriilor şi din piese cu nervuri, pentru bandajul dintre cadre.

Piesele avînd greutăţi mici, care permit o manipulare uşoară, au fost fabricate în atelierul de prefabricate din Bărbăteni la Trustul 7 Construcţii.

Cu aceste piese au fost armate cîteva sute de m de galerii, în minele din Valea Jiului, care sînt în funcţiune de circa 6 luni.

Rezultatele obţinute au fost pe deplin satisfăcătoare. Astfel, pe lîngă avantajele obţinute în exploatare, prin menţinerea curăţeniei, întreţinere uşoară, mărirea secţiunii libere ale galeriei etc., trebuie relevate de asemenea şi importantele economii realizate în armarea galeriilor, atît în ceea ce priveşte costul lucrărilor de execuţie şi întreţinere (circa 15 lei/m de galerie şi an), cît şi în ceea ce priveşte economia de material lemnos.

Sistemul propus este susceptibil de a fi extins şi la alte categorii de mine, în afara minelor de cărbuni, atît la galerii cît şi la puţurile de acces.

Recenzii

Materiale sovietică de documentare în domeniul minerităului *).

Transformările social-politice petrecute — şi în plină desfăşurare — au ridicat o serie de probleme principale în privinţa dezvoltării cît mai largi a bazelor materiale ale unui viitor fericit.

Ţara noastră — atît de bogată în posibilităţi materiale de dezvoltare — dispune de toate condiţiile materiale necesare desfăşurării unei activităţi largi, pentru ca aceste posibilităţi să se transforme în realitate. Pe calea trecerii la socialism, una dintre cele mai importante ramuri de producţie reprezintă fără îndoială, mineritul.

Această ramură, care în trecut a servit un singur scop: de a aduce profituri cît mai mari — a căpătat azi o importanţă mai largă, fiind menită de a sprijini dezvoltarea ţării noastre, de a lărgi posibilităţile materiale ale unui viitor mai bogat, de a satisface necesităţile mereu crescînde ale unei ţări în plină dezvoltare socialistă.

In eforturile noastre, îndreptate spre valorificarea acestor baze materiale — dezvoltarea ventiginoasă a tuturor ramurilor ştiinţei şi ale tehnicii în ţara socialismului, în Uniunea Sovietică ne oferă un ajutor nepreţuit. In scopul de a transmite aceste materiale, puse la dispoziţia tuturor celor dornici de a contribui la dezvoltarea ţării noastre, Institutul de Studii Romîno-Sovietic al Academiei R.P.R. a căpătat o importanţă deosebită. Intre altele, sarcina primordială a Institutului este de a mijloci acest ajutor maselor largi, în nenumăratele sale publicaţii în limba romînă.

In primul rînd, trebuie să ne referim la revistele *„Buletinul de Informare Ştiinţifică"* — cu apariţie săptămînală în care sînt publicate rezumativ, cele mai noi ştiri ştiinţifice apărute în ultima săptămînă în presa ştiinţifică sovietică. Astfel, în nr. 6 al acestei reviste găsim o scurtă sezisare apărută în revista sovietică „Master ugleа", nr. 11 din 1954. V. Dimitrov — autorul articolului intitulat: „Perfecţionarea instalaţiilor de suprafaţă ale minelor", transmite rezultatul concursului pentru cele mai bune proiecte de instalaţii de suprafaţă ale minelor, pentru condiţiile bazinului Donet, concurs iniţiat de Colegiul Ministerului Cărbunelui al U.R.S.S.

Revista *„Buletinul de Informare Ştiinţifică"* prezintă rezumativ toate articolele importante apărute în presa ştiinţifică sovietică. Astfel, importanţa acestei reviste, ca organ foarte eficace de sezisare ştiinţifică, trebuia scoasă în evidenţă.

Un alt organ de sezisare ştiinţifică mai largă, editat de I.S.R.S., reprezintă Caietele de *„Culegere de referate"* din literatura sovietică de specialitate, care apar în diferite domenii ale tehnicii, în 6—12 numere anual. Seria consacrată „Minerit"-ului, din care a apărut recent nr. 6/1954, prezintă diferite articole din presa sovietică, cu privire la: metode de exploatare, — probleme de săpare, — probleme de transport — probleme de organizare — probleme cu caracter general şi un capitol consacrat diverselor alte materiale.

Menţionăm, printre altele, următoarele articole mai importante publicate în acest număr:

„Aparatura pentru dirijarea automată a mecanismelor din mină", de A. Koniarev, „Perfecţionarea metodelor de săpare rapidă" de T. Lighin, „Avantajele organizării ciclice a producţiei" de M. Rulik, „Mecanizarea proceselor auxiliare în mine".

In legătură cu aceste caiete trebuie să amintim şi „Revistele de Referate", care apar în 11 serii, cele mai multe în 12 numere pe an. Aceste reviste transmit o serie de materiale şi în domeniul ştiinţelor naturii, conţinînd de multe ori lucrări de o importanţă deosebită şi pentru industria minerităului.

O altă serie de ediţii ale Institutului de Studii Romîno-Sovietic, reprezintă Analalele Romîno-Sovietice. In seria Analelor consacrate ştiinţelor „Geologie-Geografie" apar materiale importante, privind domeniul minerităului. Astfel în nr. 4 al acestei reviste, în partea consacrată ştiinţelor geologice, găsim între altele, articolele: Condiţiile de formare şi unele legi în repartiţia zăcămintelor de minereuri sedimentare şi sedimentar-metamorfice", de I. K. Goreţki şi „Despre fenomenele de reacţie din gabroul olivinic din plutonitul de la Korosten", de V. I. Lebedinski. Aceste reviste cuprind totodată şi note referitoare la viaţa ştiinţifică din U.R.S.S. discuţii şi recenzii asupra materialelor apărute în domeniul ştiinţific respectiv.

In timp ce Analele cuprind unele articole din întregul

*) *Academia Republicii Populare Romîne, Institutul de Studii Romîno-Sovietic.*

domeniu al ştiinţei respective, o altă serie de ediţii ale Institutului — *Biblioteca Analelor Romîno-Sovietice* — seria „Tehnică", publică articole din presa ştiinţifică sovietică, referitoare la anumite probleme mai restrînse. Astfel, numărul 14 din această revistă cuprinde „Cercetări sovietice privind probleme de exploatarea şi valorificarea combustibililor fosili solizi inferiori", iar nr. 19 — materiale privind „Cercetări sovietice asupra gazeificării cărbunilor".

Pe lîngă această revistă de strictă specialitate, trebuie să amintim şi o serie de alte reviste de o importanţă primordială. Nici o ştiinţă, prin urmare nici mineritul, nu se poate dezvolta în linie justă, fără a cunoaşte rolul acestei activităţi de specialitate în viaţa şi dezvoltarea conştientă a poporului nostru. Institutul de Studii Romîno-Sovietic prezintă şi în această privinţă un ajutor foarte important, publicînd în traducere română, revistele sovietice *„Komunist"*, revista teoretică şi politică a Comitetului Central al Partidului Comunist al Uniunii Sovietice, *„Probleme de filozofie"* (Voprosî Filosofii), organ al Institutului de filozofie al Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S. *Probleme Economice* (Voprosî Ekonomikii), organ al Institutului de economie al Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S. şi *Probleme de Istorie* (Voprosî Istorii), *Statul şi Dreptul Sovietic* organe oficiale ale institutelor respective din U.R.S.S.

Toate aceste reviste reprezintă un ajutor principial, un ajutor care va contribui mult la dezvoltarea ţării noastre, la dezvoltarea unui viitor mai bogat, fericit, la construirea socialismului în ţara noastră. Realizarea acestor ţeluri măreţe este însă condiţionată, în primul rînd, de folosirea cît mai largă a materialelor sovietice editate în limba română de Institutul de Studii Romîno-Sovietic şi de ajutorul dat din partea specialiştilor Institutului, care se străduieşte de a îmbunătăţi în continuu conţinutul publicaţiilor.

RAZUMOV A. K.: Proiectarea uzinelor de preparare, Editura Tehnico-ştiinţifică de Stat pentru Literatură în Domeniul Metalurgiei, Metalelor Feroase şi Neferoase, Moscova, 1952. (Traducere din limba rusă de I.D.T.).

Volumul II al aceste lucrări cuprinde, în continuarea volumului I, analizat într-o recenzie anterioară, patru capitole amplu dezvoltate.

Primul capitol (respectiv VI din volum) tratează despre alegerea şi calculul tehnologic al utilajului de preparare.

Pentru sfărîmarea primară şi intermediară concasoarele trebuie alese după proprietăţile fizice ale minereului, după granulaţia proiectată pentru produsul de sfărîmare. Cartea recomandă în acest scop concasoarele cu fălci şi cele giratorii. Se dau exemple cu privire la modul de alegere a unui concasor ţinînd seama de condiţiile de lucru. Sfărîmarea mărunţă şi cea intermediară este recomandată a fi făcută în concasoare conice, rapide, care urmează să înlocuiască concasoarele netede cu valţuri.

Pentru măcinare se folosesc în uzinele de preparare mori cu bare, mori cu bile şi cu descărcare prin grătar, mori cu bile şi cu descărcare centrală. Într-un capitol special se dau caracteristicile tehnice ale acestor tipuri de mori.

Pentru clasarea preliminară, pentru separarea materialului grăunţos din şlamuri la preparare şi pentru separarea şlamului de steril, cartea descrie clasoarele mecanice spirale, clasoarele cu greble şi cele cu cupe. Se arată că primul tip de clasoare din cauza avantajelor de bază analizate pe larg în carte, este cel mai răspîndit (zonă de clasare liniştită, umiditate redusă, turbureală mai densă, pornire uşoară şi construcţie simplă).

In cazul cînd trebuie să se realizeze o eficacitate mare, cartea recomandă folosirea de clasoare hidraulice, care separă particulele după viteza lor de cădere în curentul ascendent de apă curată. Pentru uzinele de preparare a cărbunelui, pentru captarea prafului cu umiditate redusă, se recomandă clasoare pneumatice.

Maşinile de zeţaj de diverse tipuri servesc pentru prepararea materiei prime minerale în turbureala de apă. Se arată că alegerea acestor tipuri de maşini, este condiţionată de felul materiei prime care trebuie preparată, de granulometria ei şi de condiţiile ce urmează să le îndeplinească produsele preparate. Se descriu maşini de zeţaj cu piston fără piston şi cu diafragmă. Se mai analizează modul de determinare a capacităţii maşinilor de zeţaj, capacitate care depinde de condiţiile ce se impun produselor de preparare în ce priveşte conţinutul lor şi în ce priveşte extragerea componenţilor utili.

Se mai expun şi problemele în legătură cu alegerea şi calculul tehnologic a maşinilor de flotaţie, al separatoarelor magnetice, al utilajelor pentru desecare şi al uscătoarelor.

O problemă interesantă are drept subiect planul general al unei uzine de preparare. Se expun aici consideraţiile ce trebuie să îndrumeze alegerea terenului pentru construcţia uzinei de preparare faţă de zăcămînt şi de uzinele care vor utiliza concentratele şi faţă de necesităţile de depozitare a sterilului, cît şi pentru uşurinţa evacuării lui. Se descriu două variante ale schemelor de amplasare: în mai multe etaje, în care fiecare aparat se plasează cu un etaj mai jos decît cel precedent; într-un etaj în trepte, în care toate aparatele se montează pe teren sau pe planşee joase, clădirea avînd un singur etaj, dar pardoseala avînd diferite cote de înălţime. Se mai dă o schemă combinată din cele două scheme precedente.

Evacuarea şi depozitarea sterilului constituie o problemă a cărei rezolvare influenţează funcţionarea normală a unei uzine de preparare. Cartea analizează mijloacele mecanice şi hidraulice de transport ale sterilului, precum şi condiţiile ce trebuie să îndeplinească terenul pentru depozitarea sterilului mărunt sau sterilului diluat cu apă.

Modul de amplasare a utilajului în diferitele secţii ale uzinei de preparare şi modul de grupare al acestui utilaj constituie probleme importante în proiectarea unei uzine de preparare. Problema este analizată în capitolul VIII.

Partea finală a manualului tratează despre amplasamentul încărcărilor auxiliare, despre măsurile sanitare şi tehnica securităţii la uzinele de preparare. In ultimele două capitole se examinează temele de bază pentru proiectarea instalaţiilor auxiliare şi de serviciu ale uzinelor de preparare, precum şi dispoziţiile generale pentru elaborarea devizelor proiectului.

Documentare tehnică

I. P. PONOMAREV: Despre unele lipsuri în proiectarea şi organizarea construcţiei minelor în bazinul Celiabinsk, Ugoli, nr. 1/1955, pag. 12—16.

După ce autorul articolului examinează principalele lipsuri în organizarea construcţiei de mine privind: folosirea clădirilor permanente pentru instalarea obiectelor cu destinaţie temporară, tipul clădirilor şi construcţiilor temporare, plasarea clădirilor şi construcţiilor temporare şi succesiunea eliberării documentaţiei, lipsurile documentaţiei de bază a proiectului, el ajunge la concluzia că lichidarea lipsurilor în proiectare, întrebuinţarea pe scară largă a clădirilor şi construcţiilor temporare tip, respectarea ordinii şi termenelor de eliberare a documentaţiei tehnice va permite reducerea apreciabilă a termenelor şi scăderea costului construcţiei minelor în bazinul Celiabinsk.

J. KOSEK: Instalaţii sociale şi igienice la minele de minereuri (Socialni a hygienicke zarizeni na rudnych dolech), Rudy, nr. 6, 1954, pag. 167—173.

După ce se arată importanța construcțiilor sociale la o mină se expun necesitățile constructive indicîndu-se amplasarea și dimensiunile diverselor obiecte. Se dau principii și elemente de construcție și de nivelare a suprafeței de construcție.

JERABEK I.: Principiile de bază pentru calculul fundațiilor de mașini (Hlavni zasady vypactu zakladu stroju), Rudy, nnr. 7—8, 1951, pag. 213—222.

Se arată modul de proiectare al fundațiilor în special a celor de turboagregate. Se indică diversele categorii de rigiditate a ancorajelor dîndu-se metodele de calcul dinamic. Se arată criteriile pentru aprecierea fundațiilor și se face analiza calculelor dîndu-se prescripțiile sovietice pentru aceste construcții.

JAROSLAV FURCH: Accidentele în exploatările de cărbuni din R. Cehoslovacă, (Urazovost v kamenouhelnych v roce, 1953), Uhli, m. 12/1954, pag. 367—376.

Inregistrarea și datele referitoare la accidentele de muncă. Se dau tabelele sinoptice cu numărul de accidente din toate minele de cărbuni din R. Cehoslovacă în 1953.

Dr. MIRASLOV: **Capacitatea de flotare** (Flotovatelnost merostu), Rudy, nr. 9—8, 1954, pag. 195—198.

Se indică metoda de determinare a proprietăților mineralelor din punct de vedere al flotației pe baza măsurării unghiului de contact; tensiunii, forței superficiale și energiei superficiale. Cercetările lui Volkov și clasificarea mineralelor în funcție de caracteristicile lor de flotare.

E. S. PAL: Folosirea și funcționarea aparatelor electrice antigrizutoase (Sujtolaybiztos villamos bevendezezek alkalmazosa es üzeme), Bonyaszati Lapok, nr. 11/1954, noiembrie, pag. 586—594.

WEHNER: Despre securitatea compresoarelor din subteran (A propos de la securité des compresseurs du fond), Annales des Mines de Belgique LIII, martie 1954, pag. 226—228.

Securitatea compresoarelor din subteran, depinde, în primul rînd de măsurile de protecție împotriva exploziei vaporilor de ulei. Comparînd rezultatele cercetărilor efectuate în străinătate cu măsurile în vigoare în Germania referitoare la compresoarele de suprafață, autorul consideră că aceste măsuri oferă o garanție suficientă atît pentru montarea la suprafață, cît și în subteran.

F. KEINBURG: Susținerea metalică pentru puțurile oarbe (Blindschachtrahmen aus Stahl), Bergbau Rundschau, 1953, decembrie, pag. 675—678, 2 fig.

Pentru a mări secțiunea de aeraj și pentru a reduce pericolul de aprindere se propune introducerea pe larg a susținerii metalice și abandonarea secțiunii de formă dreptunghiulară, trecîndu-se la forma eliptică și chiar circulară. Susținerea din cadre metalice costă (materiale și manoperă) cu 160—180% mai mult decît susținerea în lemn.

L. ROBINSON: Aliajele de aluminium pentru colivii și vagonete în industria carboniferă (Aluminium for cages and tubs in the coal mining industry). Transactions of the Institute of Mining Engineers, 1953, noembrie, pag. 171—185, 4 fig.

Se descriu coliviile de aluminiu instalate la o mină în 1949. Primele încercări de folosire a aluminiului au fost făcute în 1927 în Germania pentru construirea unui schip. In Anglia, schipuri cu schelet de oțel și plăci de aluminiu, au durat numai doi ani datorită coroziunii. Mai tîrziu s-au luat precauțiuni speciale studiindu-se structura aliajelor mai în amănunt.

T. THOMAS: Aerajul galeriilor și în special a galeriilor de mare lungime, (The ventilation of headings, with special reference to long tunnel ventilation), Transactions of the Institute of Mining Engineers, 1953, decembrie, pag. 263, 3 fig.

Modernizarea exploatărilor carbonifere din nordul Țării Galilor a impus săparea unui număr destul de mare de galerii lungi (800—2 700 m) la adîncimi de 200—900 m. Practica curentă în ceea ce privește aerajul constă în folosirea aerajului refulant în afară de o perioadă de 20—30 min în timpul împușcării, cînd curentul este inversat, pentru a se aspira gazele. Depresiunea necesară este de 500—1 500 mm col apă la care corespunde o putere a motorului electric de pînă la 100 CF pentru galeriile lungi de 3—5 km.

Autorul semnalează de asemenea încercările efectuate în Germania cu mici unități de climatizare pentru galeriile de mare adîncime.

E. SCHUBERT: Construcția și instalarea mașinilor de climatizare în instalațiile subterane (Aufbau und Einsatz von Wetterkühlmaschinen im Grubenbetrieb), Bergbau Rundschau, 1953, octombrie, pag. 540—551, 20 fig.

Cînd se recurge la climatizarea lucrărilor subterane trebuie luați în considerare 4 factori: temperatura la termometrul uscat, umiditatea relativă, viteza curentului de aer și căldura radiată de rocă.

Se poate acționa în 3 moduri diferite:

1. Răcirea la suprafață a unei părți sau întregei cantități de aer înainte de a-l introduce în mină. Dat fiind marea cantitate de căldură degajată în mină, rezultatul obținut la frontul de lucru este minim și instalațiile costisitoare.
2. Răcirea unei părți din curentul de aer în subteran sau răcorirea unei părți din locurile de muncă. Sistemul are pierderi minime.
3. In cel de al treilea sistem fiecare minier se bucură de o climatizare izolată. Unii propun ca minerul să dispună de o cantitate de ghiață pe care să treacă aerul aspirat.

G. VISSAC: Uscarea cărbunelui fin (Fine coal drying) Mining, Engineering, 1953, octombrie, pag. 1004—1011, 8 fig.

Uscarea în stare fluidă: Pentru a menține stratul în stare fluidă, trebuie să se mențină viteza aerului într-o zonă bine definită. Dacă viteza este foarte mare, se obține o antrenare a unei mari părți din particole. Viteza redusă duce la o capacitate scăzută și la imposibilitatea de a dispersa massa aglomerată de materialul mărunt umed.

Uscarea în stare antrenată: Viteza gazelor calde necesare la antrenarea particolelor. O temperatură prea ridicată atrage multe pericole: oxidare și distilare a cărbunelui, reducerea randamentului calorific și viteza excesivă a gazelor.

Uscători verticali: In prezent se folosesc uscători în care cărbunele umed cade în cascadă în sens invers curentului de gaze sau este antrenat de acesta.

W. MASS, J. STUFFKEN și G. ITZ: O instalație de captare a grisuului și cîteva rezultate obținute (An instalation for the drainage of fizedamp and some results obtained witd it), Geologie en Mynbouw, 1053, decembrie, pag. 433—444, 14 fig.

De cîțiva ani s-au executat în Olanda încercări asupra originii și emanațiunilor de gaze. Aceste lucrări au contribuit la stabilirea unei scheme reprezentative a acestor fenomene care s-a dovedit foarte utilă în practică.

Se descriu metodele folosite în subteran și rezultatele obținute. Se tratează principiile pe baza cărora se construiesc instalațiile de măsură și control, operațiile de semnalizare și de control. La cele două mine la care s-au făcut încercările capacitățile au fost de 14 m³/min și de 11 m³/min.

R. JUNHAS: Marea degajare instantanee de anhidridă carbonică din 7.VII.1953 de la mina Mensen de săruri de potasiu. (Die Schwere CO_2 Ausbruch auf der Schachtanlage Menzengraben), Bergbau Technick, 1953, noiembrie, pag. 570—589, 20 fig.

Se arată condiţiile geologice ale zăcămîntului şi instalaţiile existente la această mină, precum şi circumstanţele în care s-a produs degajarea instantanee: degajarea puternică s-a produs în momentul tirului efectuat de la suprafaţă. Se descriu pagubele produse la suprafaţă şi în subteran. Problema evacuării CO_2 care a durat trei săptămîni. Autorul emite ipoteza originii anhidridei carbonice în transformarea sylvinitei. In continuare arată că aerajul trebuie forţat şi realizat simultan, şi aspirant şi suflant, folosirea personalului de salvare, protecţia muncitorilor şi locuitorilor la suprafaţă.

L. LAVOLEY: Grizumetru acustic automat pentru concentraţii ridicate (Automatic high range acoustic metanometer), Colliery Guardian, 1953, 3 decembrie, pag. 709—713, (descris în Annales des Mines de Belgique, LIII, martie 1954, pag. 243—247, 8 fig.).

Pentru instalaţiile de captare a grisului este necesar un aparat care să dea în mod instantaneu şi cu o citire uşoară concentraţia în grisuu a gazului captat şi să semnalizeze (optic şi acustic) cînd conţinutul în aer depăşeşte 50%.

Aparatul realizat este bazat pe variaţia vitezei de propagare a sunetului în gaze: la 0° aceasta este de 330 m în aer şi 430 m în metan. Un emiţător acustic şi un microfon sînt dispuse la cele două extremităţi ale unui tub traversat de gaz şi a cărui lungime este aleasă aşa fel încît diferenţa de timp a parcurgerii unei unde în aer şi în metan pur să fie egală cu durata unei perioade a vibratorului. Unda electrică ce acţionează acest vibrator a fost trasformată în topi pozitivi şi negativi, aceştia din urmă servind ca reper, iar cel pozitiv deplasîndu-se în funcţie de conţinutul în grizu: ecartul dintre cele două, apare pe o scară ce dă direct conţinutul în aer. La peste 50% aer, o sirenă este pusă în funcţiune şi un servomotor închide conducta. Aparatul a funcţionat mai multe luni fără o întreţinere specială. S-a observat că aparatul trebuie să fie corectat în funcţie de temperatură, deoarece la variaţii de 5% dă erori de 15%. Un neajuns greu de înlăturat este acela că aerul conţine o serie de alte faze în proporţie redusă şi care acţionează tot printr-o reducere a vitezei sunetului (CO_2).

M. ANTONIE: Cîteva date asupra metanului şi a metodelor preventive contra exploziilor adoptate în minele de aur din Orange (Same notes on methane and the precautionary methods against gas explosions adopted by mines in the Orange Free State Goldfields), Journal of the Chem. Met. and Mining Society of South Africa, 1953, octombrie, pag. 126—138.

Metanul se găseşte în straturile de cărbuni ale seriei Ecca din Karoo, formaţie care acoperă întregul zăcămînt aurifer din Orange. Hidrogenul este format prin acţiune piromorfică, în mod asemănător cu cel obţinut la distilarea parţială a cărbunilor. Metanul şi hidrogenul sînt dizolvate de apele meteorice şi trecute sub presiune înaltă în formaţiunile cuarţitice inferioare. Toate lucrările efectuate în aceste formaţiuni, întîlnesc pungi de metan dar de debit redus. Articolul arată că în urma accidentelor survenite (din care 53 mortale) se propune luarea unor măsuri speciale: detectarea grizuului, precauţiuni speciale în lucrările vechi, aerajul instalaţiilor de pompare etc.

W. WALKER, W. EATHORNE, S. POLAK şi C. KEEMAN: Echipament de luptă contra incendiilor subterane în exploatările carbonifere (Fere fighting equipement in cool mines), U. S. Bureau of Mines. Inf. Circ 7662, 1953, iulie, pag. 20.

Alegerea, amplasamentul şi întreţinerea echipamentului în funcţie de natura focului, de prezenţa şi absenţa conductorilor sub tensiune, mărimii exploatării. Caracteristicile unei reţele de distribuire a apei: conducte, presiune; rezervoare mobile de apă sau cu produse chimice fie pentru prim ajutor, fie ca scop principal de luptă; maşini de şistificare. Stingătoarele manuale şi amplasarea lor, mai ales lîngă aparatele electrice, substanţe stingătoare de prevazut (CO_2, CCl_4, sub rezerva precauţiunii contra toxicităţii), numărul necesar de stingătoare. Intreţinere, vizite periodice, precauţiuni.

V. VAN MECHELEA: Date noi în materie de pneumoconioză în urma conferinţei internaţionale de la Sydney (1950) (Acquisitions récentes en matière de pneumoconioses à la lumière de la Conférence Internationale de Sidney), Institut d'Hygiene des Mines. Comm. 109, 1953, 4 septembrie, pag. 37.

La conferinţa internaţională (a treia în domeniul silicozei) au fost prezentate o serie de probleme de pneumoconiologie, prevenire şi tratament etc. Concluziile în ceea ce priveşte protecţia muncitorilor sînt: 1) înlocuirea produselor nocive cu materiale inofensive; 2) suprimarea prafului la sursă; 3) captarea prafului cît mai aproape de sursă; 4) reducerea concentraţiei prafului prin aeraj; 5) epurarea aerului prin stropire; 6) precipitare electrostatică; 7) protecţia individuală a căilor respiratorii.

J. COWAN şi C. SCHARPE: Susţinerea ancorată a tavanului şi pereţilor (Roof and floor bolting), Colliery Guardian, 1953, 7 decembrie, pag. 757—761.

Se dau date asupra încercării de susţinere ancorată într-un strat de 60 cm grosime, ce are în acoperiş, 60 cm şist, 45 cm psamit şi apoi gresie. La pereţii galeriei, deci în culcuşul stratului, 45 cm argilă şi gresie.

La una din exploatări susţinerea se face cu 5 buloane în evantai ce susţin o grindă metalică de 3 m prin intermediul unor rondele. Se arată economia produsă de susţinerea ancorată.

INICHAR: Ziua susţinerii galeriilor în cărbune (Journée du soutenement dans une voie de chantier en plateure). Annales des Mines de Belgique, LIII, martie 1954, pag. 186—222.

La 5 şi 6 ianuarie 1954 a fost organizată la Liege o conferinţă asupra susţinerii galeriilor în cărbune, în cadrul căreia s-au prezentat două referate ce reprezentau rezultatele unor studii:

P. Stassen: Principii generale şi rezultatele calitative ale studiului.

A. Hausman: Rezultatele măsurătorilor şi calculele preţului de cost.

Incercările s-au efectuat într-o galerie care a fost susţinută pe un tronson cu cadre metalice culisante, altul cu cadre metalice articulate şi altul cu susţinere suspendată (ancorată). Se descriu construcţiile respective de susţineri şi se comentează fotografiile din text ce reprezintă tronsoanele susţinute în mod felurit.

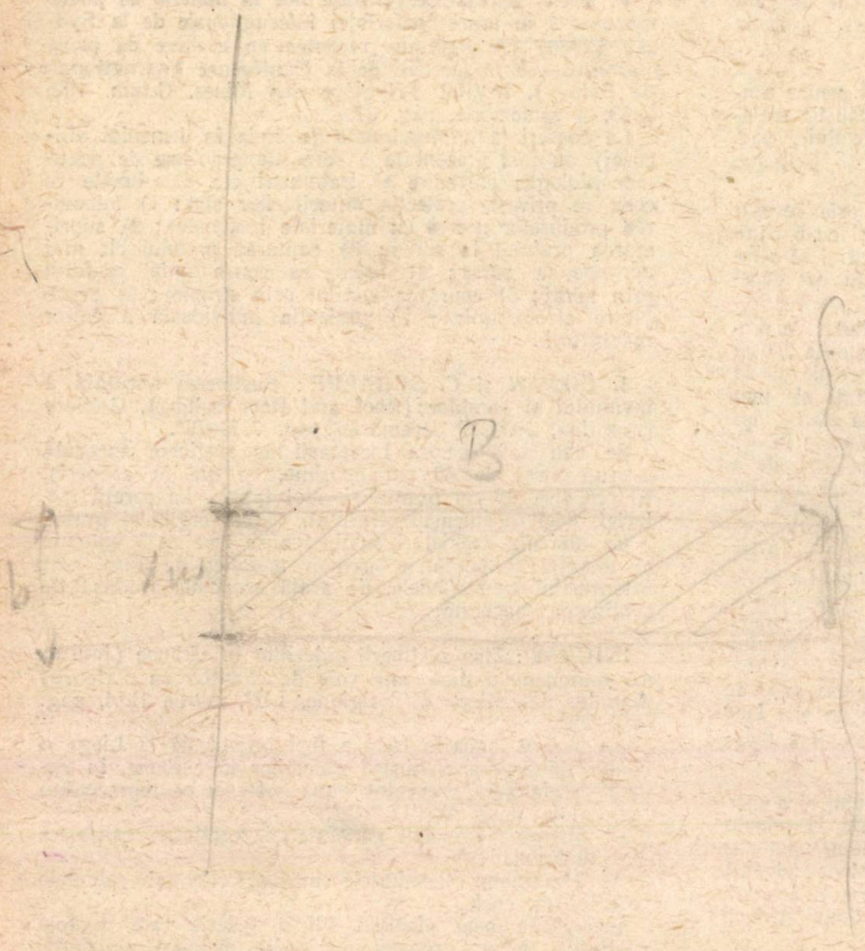
In cel de al doilea referat se arată modul în care s-au efectuat măsurătorile şi rezultatele calculului preţului de cost.

In urma discuţiilor purtate în jurul celor două referate s-a ajuns la următoarele concluzii:

Susţinerea trebuie să reziste în toate sensurile şi să permită o cedare relativă; cadrul articulat pe stive este un sistem dislocat a cărui caracteristică este de a urma rocile în diversele lor mişcări fără a opune o rezistenţă apreciabilă. In timp ce în cazul cadrului articulat se înlătură porţiunea din acoperiş, ce tinde să se surpe, în cazul bulonajului această porţiune este întărită şi împiedică să se surpe; în acest scop bulonajul fiind complectat cu grinzi suspendate. Cadrul articulat şi bulonajul sînt procedeele optime. Este greşit de a înlocui un cadru ce nu ţine cu un profil mai greu, deoarece dacă un cadru nu ţine aceasta se datoreşte faptului că el nu cedează şi de aceea un cadru mai solid va avea de întîmpinat greutăţi mai mari.

„REVISTA MINELOR" organ al Asociaţiei Ştiinţifice a Inginerilor şi Tehnicienilor din R. P. R., al Ministerului Industriei Cărbunelui şi al Ministerului Industriei Metalurgice şi Construcţiilor de maşini. * Redacţia: Bucureşti, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu, Telefon: 4.66.68 şi 3.57.28 * Administraţia şi Casieria: Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. Abonamentele se primesc la toate oficiile poştale de la oraşe şi sate prin factorii poştali la secţiile raionale de Difuzare a Presei şi *sediul Redacţiei, din Str. Ioan Ghica nr. 3.* * Tarif pentru întreprinderi: lei 96 anual Tarif pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri: 30 lei anual; Preţul unui exemplar: lei 5.

Országos Műszaki Könyvtár



Intreprinderea Poligrafică Nr. 2— C. 2714

Lei 5

E 1433
d

KAT

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI METALURGICE ȘI CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)

7

1955
EDITURA TEHNICĂ

Iulie
1955
Anul VI
Nr. 7

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI METALURGICE ȘI CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)

APARE LUNAR SUB ÎNGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

Redacția: București • Str. Ion Ghica 3 • Telefon 4.66.68, 3.57.28 și 3.07.30

CUPRINSUL

Pag.

MIHAI STAMATIU: Degajerile lente și erupțiile brusce de gaze în minele de sare din R.P.R. și alte țări (Cauze și măsuri de combatere) 209

VIRGIL IANOVICI: Metodologia lucrărilor de prospecțiune și de explorare geologică și minieră 218

VLADIMIR MELENCIUC: Noi tipuri de armături din prefabricate de beton armat în industria minieră din R.P.R. 227

GRIGORE MIRCESCU: Betonarea puțurilor de mină folosind cofraje alunecătoare 235

DIN ACTIVITATEA A.S.I.T.

ION GHEORGHIU: Metodologia proiectării întreprinderilor miniere; ing. Marius Luca; „Metodă de săpare a suitorilor"; ing. St. Rizescu; Din activitatea pe trim. I a filialei Brad 238

DOCUMENTARE TEHNICĂ 240

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

М. СТАМАТИУ: Медленное выделение и внезапные выбросы газа в румынских и зарубежных соляных копях 209

В. ЯНОВИЧ: Методология геологических и горнорудных поисковых и разведочных работ 218

В. МЕЛЕНЧУК: Новые виды сборной железобетонной крепи, применяемые в румынской горнорудной промышленности . . 227

Г. МИРЧЕСКУ: Бетонирование шахтных стволов посредством скользящей опалубки . 235

ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АСИТ

І. ГЕОРГИУ: Методология проектирования шахтных предприятий — (инж. Мариус Лука); метод проходки ходков — (инж. Ст. Ризеску); из деятельности филиала в Браде 238

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ 240

SOMMAIRE

Page

MIHAI STAMATIU: Dégagements lents et éruptions brusques de gazes dans les mines de sel de la R. P. R. et d'autres pays. Causes et mesures pour les combattre 209

VIRGIL IANOVICI: La méthodologie des travaux de rospection et d'exploration géologique et minière 218

VLADIMIR MELENCIUC: Nouveaux types de soutenements au moyen d'élèments préfabriqués de béton armé dans l'industrie minière de la R. P. R. 227

GRIGORE MIRCESCU: Le bétonnage des puits de mine en utilisant les coffrages glisants 235

L'ACTIVITÉ A.S.I.T.

ION GHEORGHIU: La méthodologie de projection des entreprises minières; „La méthode de creusement des montages" (ing. Șt. Rizescu); De l'activité du premier trimestre de la filiale Brad 238

DOCUMENTATION TECHNIQUE 240

Clișeul de pe copertă: Eroul muncii socialiste, Haidu Iuliu, la lucru

REVISTA MINELOR
Anul VI ● Nr. 7 ● Iunie 1955

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

Degajerile lente și erupțiile bruște de gaze în minele de sare din R. P. R. și alte țări

Cauze și măsuri de combatere

Prof. dr. ing. M. Stamatiu
Institutul de Mine București

1. Considerații generale asupra gazelor din zăcămintele de sare din R.P.R. și alte țări

Prezența gazelor în masa zăcămintelor de sare gemă din R.P.R. este cunoscută de foarte multă vreme și anume încă de pe timpul cînd sarea era abatată cu ciocane de mînă și pene de oțel, iar iluminatul fronturilor de lucru se făcea cu lumînări de seu sau cu lămpi portative cu flacără deschisă (lămpi cu ulei de rapiță, cu petrol sau carbid).

cristalelor de sare — în special la varietățile denumite *„sare plesnitoare"* și *„sare mirositoare"* — fenomen care se producea și atunci cînd se introduceau bucăți mici de aceste varietăți de sare, în apă. De asemenea se mai remarca prezența acestor gaze, prin mirosul lor caracteristic de petrol, în momentul coborîrii în interiorul camerelor de exploatare, iar uneori chiar cînd se sfărîmau cu ciocane și pene de oțel, blocuri mai mari de sare.

Degajeri lente de gaze din masa de sare s-au

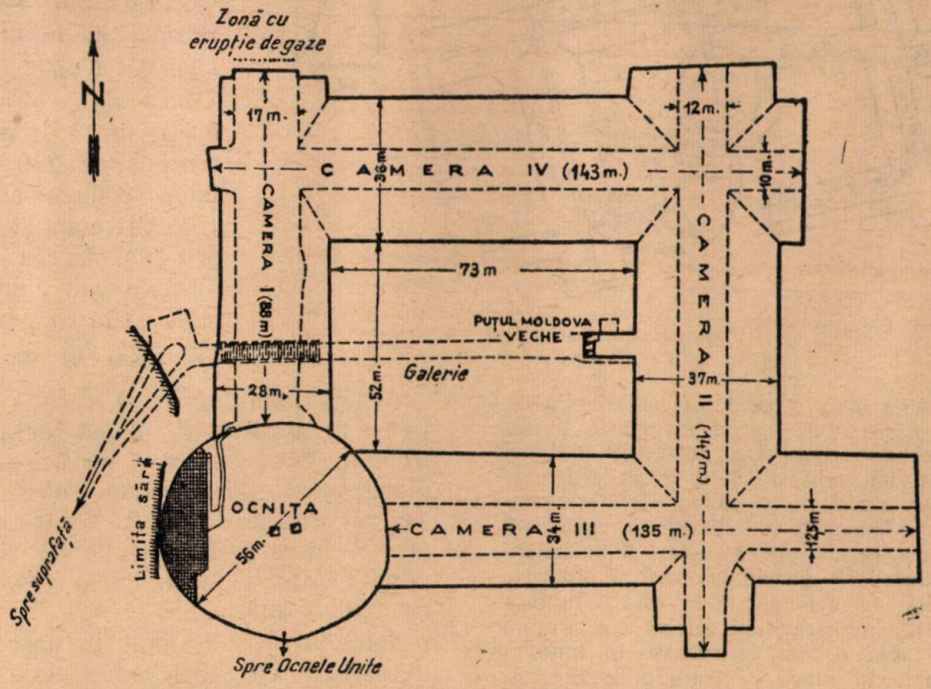


Fig. 1. Planul minei „Moldova Veche" (părăsită) de la salina Tg. Ocna, cu indicarea zonei unde a avut loc erupția din anul 1873.

Cînd brazdele de sare (blocuri sau lespezi de formă paralelipipedică avînd lungimi de 2—5 m, lățimi de 0,60—1,50 m și înălțimi de 0,3-0,5 m) erau detașate din zăcămînt, se produceau în mod frecvent degajeri de hidrocarburi gazoase care se aprindeau de la lumînările sau lămpile din apropiere. Aceste hidrocarburi se făceau simțite și prin decrepitările spontane ale

constatat, pînă în prezent, în cantități mai mari la salinele *Slănic, Doftana* și *Tg. Ocna,* în cantități mai mici la salinele *Ocnele Mari* și *Ocna Mureșului,* iar ca urme în sarea celorlalte zăcăminte.

In afară de degajeri lente, au avut loc în decursul timpului și erupții bruște de gaze la unele saline sau în sondajele de explorare fo-

rate la cîteva din zăcămintele în exploatare sau la zăcăminte noi.

Așa, de exemplu, în anul 1873 s-a produs la salina *Tg. Ocna* cu prilejul săpării galeriei de trasare a camerei care pornea de la talpa exploatării în formă de clopot denumită „Ocnița" și era dirijată spre limita de nord a masivului de sare, o puternică explozie cu aprinderea gazelor ce au erupt printr-o crăpătură întîlnită de fața frontului de abataj.

Iată cum descrie ing. Matei Drăghiceanu, fost inspector general tehnic al salinelor, această explozie (1, pag. 63):

„Nu putemŭ vorbi despre Tîrgu-Ocna fără a nu menționa teribilulŭ acidentŭ din 9 Maiŭ 1873 ce a avutŭ locŭ la acèstă salină, făcêndŭ mai multe victime între lucrători și împrăștiindŭ spaima în tótă populațiunea acetseĭ urbe.

„In citata di pe la orele 11 și jumĕtate imediatŭ dupŏ practicarea abatagiului unei mase de sare prin haloxylinŭ în galeria despre nordŭ a noilorŭ lucrări care debuseză la basa Ocniții, se determină în partea inferiŏră a fronteĭ de abatagiŭ și în solulŭ galerieĭ înaltă abia de 2 m, uă crăpătură de 2—3 cm, prin care începŭ a eși cu impetuositate și cu uă șuerătură considerabilă gazulŭ infamabilŭ și esplossibilŭ cunoscutŭ sub denumirea de grisou. In prezența luminărilorŭ apprinse alle ciocănașilorŭ, gazulŭ luă focŭ și produsse uă flacără însoțită de detonațiuni în tótă lungimea galerieĭ d'aprópe 140 m care dură câte-va ore. Puținŭ côte puținŭ dupŏ acea flacăra se retrasse în fundulŭ galerieĭ unde a arsŭ în timpŭ de patru dille. Emanațiunile de gazŭ s'aŭ continuatŭ și în urmă însă în prea mică cantitate și se observŭ încă și astă-di. Vr'uă dece lucrători aŭ căduțŭ victima accîdentuluĭ în momentŭlŭ esplosiuneĭ gazului.

„Căldura desvoltată de flacără a fostŭ atâtŭ de mare că în apropierea crăpăturei, plafondulŭ galeriei a fostŭ rotunditŭ în formă de boltă și sarea adusă într-uă stare de topire ast-felŭ că a formatŭ nișteĭ stalactite de părețiĭ galeriei și a cursŭ în formă de lavă lăsândŭ unŭ solŭ alunecosŭ ca ghiața".

Asupra cauzelor care au produs erupția de hidrocarburi gazoase, ing. Matei Drăghiceanu dă următoarea explicație (1, pag. 68) *:

„Acumŭ în cea ce privesce isbucnirea gazuluĭ grisou în salinele de la Tîrgulŭ-Ocna, accidentulŭ nu este nicĭ de cumŭ surprindătorŭ.

„S'a vĕzutŭ de mai multe orĭ emanțiunĭ de acestŭ gazŭ din gissimentele de sare și într-uă localitate ca Tîrgulŭ-Ocna în care stratificațiunile pămêntóse suntŭ compuse în mare parte de șisturĭ bituminóse, marne și argiluriĭ petrolifere lucrlŭ este și mai lesne de esplicatŭ.

„Crăpătura prin careĭ și-a făcutŭ eșire gazulŭ a pututŭ să existe deja séu a fostŭ produsă printr'unŭ escesŭ de abatagiŭ cu halocsylinŭ. Intr-adeverŭ, n-am vĕzutŭ gissimentŭ mai susceptibilŭ d'a se crăpa ca sarea și de multe orĭ spontaneŭ chiarŭ, dupŏ cum are cine-va essemplulŭ cellŭ mai frapantŭ la salinele conice din Slănicŭ allŭ părețiĭ se află plinĭ de crăpăturĭ.

„Crăpătura în cestiune a pututŭ să corespundă cu vrea una din cavitățile petrolifere pămêntóse care se afla umplută cu gazulŭ grisou, séu cu una din vechile saline abadonate și dărâmate care constituescŭ mai totŭ d'a una unŭ reservoriŭ de gaze vătămătóre."

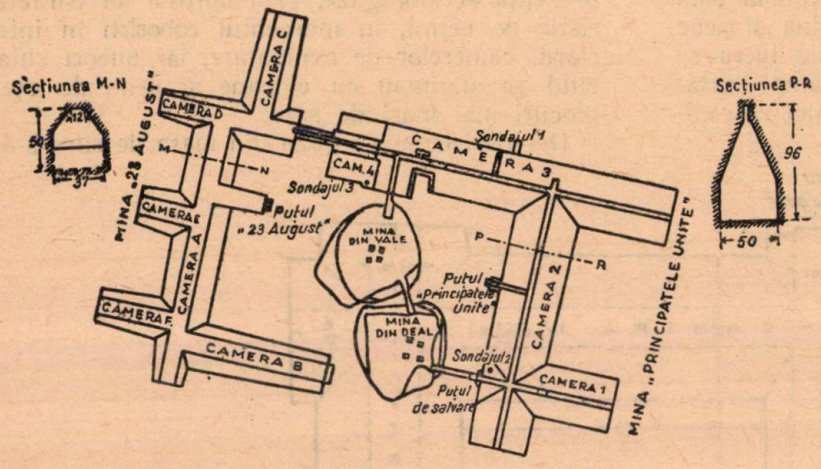


Fig. 2. Planul de situație al minelor vechi (părăsite) de la salina Slănic.

Erupții și emanații de gaze — între care predomină hidrocarburile — s-au constatat și la salina *Slănic,* în sondajele de explorare în extindere forate vertical în mina veche *„Principatele Unite"* cu camere având profil ogival (sondajele nr. 1, nr. 2 și nr. 3), pe o adîncime de 230—250 m de la talpa camerelor acestei mine (fig. 2), cum și într-un sondaj orizontal de cca 16 m lungime, forat în axa camerei II a noii mine *„Unirea"*, spre est (2, pag. 320—322, fig. 3).

Astfel, sondajul Nr. 1 care a fost amplasat la 50 m nord-est de planul înclinat cu scări și în apropierea peretelui nordic al camerei 3 a minei vechi *„Principatele Unite"*, a avut o puternică erupție de gaze — care a durat cîteva ore — între adîncimile de 50 și 80 m, de la talpa acestei camere, într-o zonă de sare albă cu cristale mari.

Sondajul Nr. 2, forat în apropiere de puțul de salvare cu scări al aceleiași mine, a avut emanații de gaze la următoarele adîncimi de la talpa camerei Nr. 2: 31 m (în sare vărgată), 63 m (în sare albă puțin vărgată) și 150 m (în sare vărgată cu anhidrit).

Sondajul Nr. 3, amplasat tot în această mină, în camera 3 lîngă planul înclinat cu scări și stîlpul despărțitor spre *„Ocna veche din vale"* a fost forat pînă la adîncimea de 232 m de la

*) Cifrele din paranteză indică literatura consultată și indicată în bibliografia de la sfîrșitul acestui articol.

talpa acestei camere, fără să fi avut erupții de zone de degajeri și erupții :

Degajerile de gaze din sondajele Nr. 1 și Nr. 2 au continuat cîțiva ani de la terminarea lor și au servit muncitorilor — prin aprinderea lor— la încălzirea alimentelor.

In ce privește sondajul orizontal din mina nouă *„Unirea"* (fig. 3) acesta a avut o puternică erupție de gaze la o presiune inițială apreciată la peste 20 at, care s-a menținut mai multe luni la 11 at, la o distanță de cca 216 m spre est de axa camerei I a acestei mine, într-o zonă în care sarea are numeroase intercalații pămîntoase.

Degajeri lente și erupții bruște destul de puternice s-au produs atît în timpul executării lucrărilor de deschidere și de pregătire ale minei noi *„Unirea"* (care constituie al doilea etaj de exploatare al salinei *Slănic),* cît și în cursul operațiilor curente de abataj din camerele de exploatare ale acestei mine.

In fig. 3 se arată zonele din mina nouă *„Unirea"* unde s-au produs degajeri de gaze sub formă de decrepitări sau de erupții în pereții și tavanul camerelor de exploatare, în cursul lucrărilor de deschidere și de pregătire, zone care s-au menținut și în faza de exploatare a camerelor, unele din ele caracterizîndu-se printr-o accentuare pronunțată a degajerilor și erupțiilor de gaze și hidrocarburi lichide.

Menționăm ca mai importante următoarele zone de degajeri și erupții.

a) Zonele din camera IV, unde în porțiunea cuprinsă între camerele I și VI s-au întîlnit în sare albă degajeri și erupții puternice de gaze care sub influența detentei naturale s-au lichefiat în parte, producînd hidrocarburi lichide de culoare roșietică și cu un miros caracteristic de benzină și mercaptan ; în porțiunea aceleiași camere, situată între camerele III și VI au avut loc în masa de sare vărgată străbătută de aceste lucrări, degajeri lente de gaze cu fenomene de decrepitări ;

b) Zona din camera II, între camerele I și XI, unde gazele degajate au produs decrepitări și detașări destul de importante — ca întindere și adîncime — în special din peretele sudic al acestei camere, cum și numeroase impregnări ale pereților și tavanului cu hidrocarburi lichide, rezultate tot din detenta primelor degajeri și erupții de gaze.

c) Zona din camera V, cuprinsă între camerele III și VI, unde gazele s-au degajat și au erupt dintr-o masă de sare albă, cauzînd în pereții și tavanul galeriei de trasare decrepitări și exfolieri foarte pronunțate, cum și excavații de formă conică — adevărate cuptoare de explozie — cu diametre la gură pînă la 1 m și cu adîncimi de peste 1,5 m; datorită acestor manifestații puternice de gaze, porțiunea respectivă a camerei V a trebuit să fie abandonată.

d) Zona din camera VI, în lungul peretelui vestic, dar în special porțiunea din apropierea camerei V, s-a caracterizat prin degajeri lente, iar în ultimul timp prin erupții destul de frecvente de gaze care se aprind și fac explozie în timpul tăierii sării cu mașinile de havat ;

e) Zona din camera XIII, cuprinsă între camerele X și XI, are degajeri de gaze în cantități reduse, care se manifestă sub forma de decrepitări superficiale pe pereți.

De asemenea mai menționăm, că un sondaj de explorare de mare adîncime, care a fost forat acum cîțiva ani, la sud-est de actualele exploatări de la *Slănic,* pînă la cîteva sute de metri în culcușul zăcămîntului de sare, nu a întîlnit zone cu degajeri sau cu erupții de gaze, nici în interiorul sării și nici în rocile din culcuș. Un al doilea sondaj de explorare de mare adîncime, amplasat tot la sud-est de mina *„Unirea"* și care a străbătut zăcămîntul de sare, cam cîteva zeci de metri în rocile din culcuș, nu a semnalat manifestări de gaze.

In afară de zăcămintele de la *Tg. Ocna* și *Slănic,* au mai fost întîlnite gaze sub formă de degajeri la mică presiune, însă de durată mai lungă, în mina *„23 August"* (astăzi părăsită) de la salina *Ocna Mureșului* în galeria de legătură a puțurilor cu scări ale camerelor I, II, III și IV, cu puțul de aeraj, în apropiere de zona de contact a masivului de sare cu rocile marnoase înconjurătoare.

De asemenea s-au mai întîlnit degajeri reduse de gaze la săparea galeriei transversale

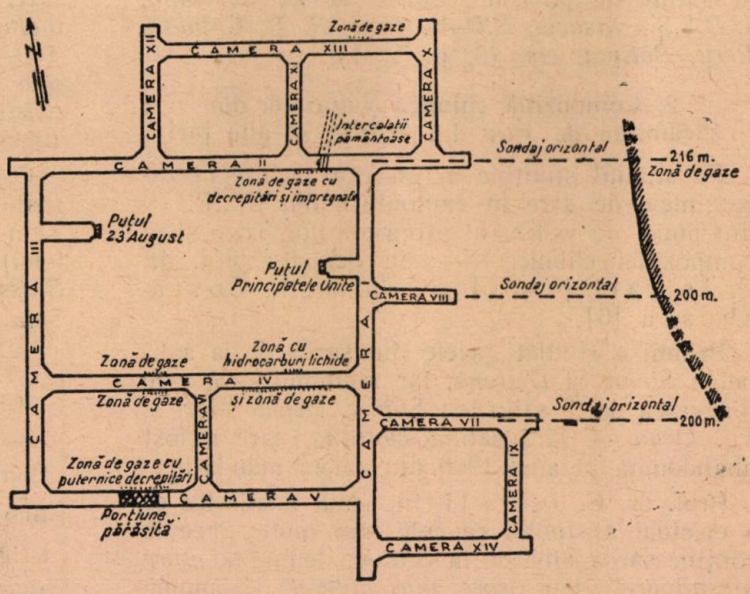


Fig. 3. Planul schematic de situație al camerelor de exploatare ale minei noi „Unirea" de la salina Slănic.

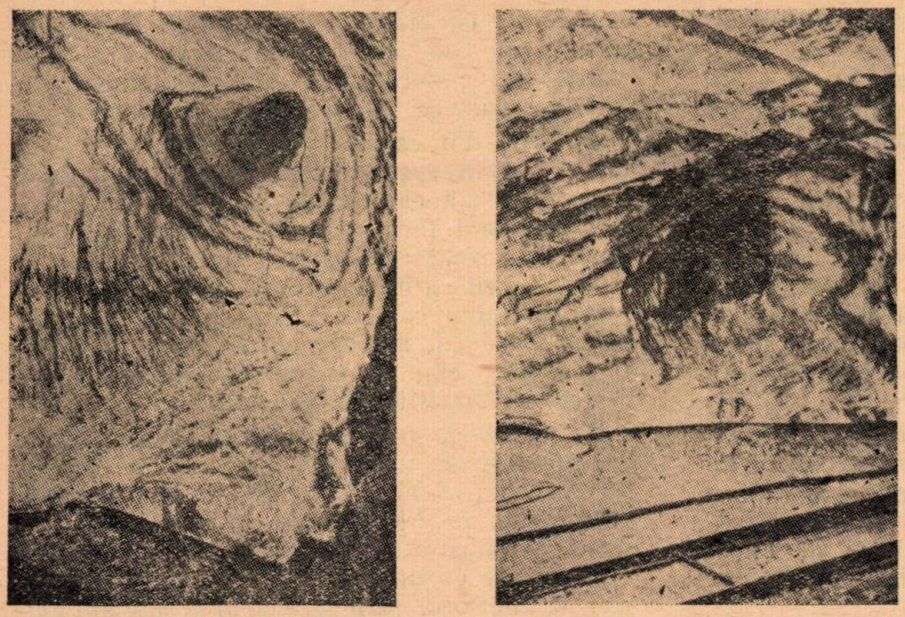


Fig. 4. — Vederea unor excavații conice în peretele nordic al galeriei de trasare a camerei V, cauzată de erupția de gaze

de la orizontul 110 al minei *„Gh. Gheorghiu-Dej"* de la aceeași salină, galerie ce face legătura acestei mine cu puțul respectiv de extracție și anume în zona de contact dintre masivul de sare și rocile înconjurătoare.

Mai menționăm, în fine, că în unele sondaje de explorare de mare adîncime care s-au forat în zăcămintele de sare de la *Ocnele Mari* (regiunea dintre Ocnița și Ocnele Mari) și de la *Tg. Ocna* (regiunea Găleanu și Tuta) s-au produs erupții de hidrocarburi gazoase — unele destul de violente — la diferite adîncimi.

Prezența de gaze în zăcămintele de sare din R.P.R., departe de a constitui o caracteristică specifică acestor zăcăminte, este un fenomen general semnalat și la zăcămintele de sare gemă și săruri de potasiu din: *R. D. Germană, U.R.S.S., Alsacia, S.U.A., Iran, R. P. Chineză, Peru, Bolivia, etc.* (3, pag. 91).

2. Compoziția chimică a gazelor din zăcăminte de sare din R.P.R. și alte țări

Cu studiul științific al gazelor incluse în zăcămintele de sare în exploatare din R.P.R. — din punct de vedere al proprietăților fizice și al compoziției chimice — s-au ocupat: prof. dr. C. Istrati [4 și 5] și prof. dr. N. Costăchescu [6].

Primul a studiat gazele din sarea de la salinele: *Slănic* și *Doftana*, iar secundul — gazele din sarea de la salinele: *Slănic, Ocnele Mari* și *Tg. Ocna* — fără salina *Doftana*, care a fost abandonată în anul 1900 din cauza inundării.

Prof. dr. C. Istrati în urma analizelor ce a efectuat a stabilit că cele mai multe gaze le conține sarea albă de la *Slănic*, denumită *„sare plesnitoare"* sau *„sare mirositoare"* și anume 117,23 cm³ la 1 kg de sare; celelalte varietăți de sare vărgată și vînătă, inclusiv sarea albă denumită *„sare nemirositoare"* au avut conținuturi mai mici de gaze la 1 kg de sare (în medie 11,36 cm³).

In ce privește compoziția chimică, prof. dr. C. Istrati a stabilit că gazele incluse în sarea de la Slănic sînt alcătuite dintr-un amestec de: *hidrocarburi saturate aciclice* (parafinice: C_nH_{2n+2}) între care predomină *metanul* (CH_4), *hidrocarburi nesaturate aciclice* (olefine: C_nH_{2n}) *azot* și *oxigen*, fără să indice însă procentele acestora în amestecurile respective.

Prof. dr. N. Costăchescu prin analizele numeroase ce a efectuat a reușit să stabilească, atît compoziția chimică a gazelor incluse în zăcămintele de sare studiate, cît și procentele în care acestea se găsesc în diferitele varietăți de sare. Cercetările sale au dus la concluzia că: *metanul* constituie majoritatea din aceste gaze (80—85%), urmat de *azot* (10—15%), *oxigen* (2—3%), cîteva *hidrocarburi nesaturate aciclice* (olefine: 1—2%) și *bioxid de carbon* (0,05—2%).

O compoziție chimică și procente foarte apropiate de acelea arătate mai sus, indică și Bunsen pentru sarea de la *Wieliczka* (R.P. Polonă) și Bischof pentru sarea din regiunea *Stassfurth* (R.F. Germană) (7, pag. 438) tabela 1).

Tabela 1

Gaze componente	*Wieliczka*, după *Bunsen*	*Stassfurth*, după *Bischof*
Hidrocarburi gazoase	84,60 %	85 %
Bioxid de carbon . .	2,58 %	3 %
Oxigen	2,00 %	12 %
Azot	10,35 %	
	99,53 %	100 %

Analizele detaliate efectuate între anii 1931—1938 asupra gazelor captate din exploatările de sare de la *Volkenroda* din regiunea *Südharz* (R.D. Germană) au stabilit următoarea compoziție chimică medie a acestora (8, pag. 587, tabela 1 bis) :

Tabela 1 bis

H_2	0,7 %	Metan CH_4	52,9%	Etenă C_2H_4	0,3 %
CO_2	0,0 %	Etan C_2H_6	12.6 %	Propenă C_3H_6	0,1 %
H_2S	0,0 %	Propan C_3H_8	9,2 %	Butenă C_4H_8	0,0 %
O_2	0,0 %	Butan C_4H_{10}	3,8 %	Hidrocarburi grele	2,2 %
CO	0,4 %				
N_2	17,8 %				

Din această tabelă se constată că procentul cel mai mare de gaze îl reprezintă hidrocarburile saturate aciclice sau parafinice (cu formula generală $C_nH_{2n}C + 2$) ajungînd la 78,5%. Între acestea predomină *metanul* (52,9%), care este un gaz mai ușor ca aerul, urmat de *etan* (12,6%), *propan* (9,2%) și *butan* (3,8%), care sînt de asemenea gaze însă mai grele decît aerul. Hidrocarburile parafinice, de la *butan* (C_4H_{10}) pînă la *hexadecan* ($C_{16}H_{34}$), sînt lichide, iar următoarele sînt solide. Asemenea hidrocarburi lichide și solide s-au identificat în unele erupții de petrol din minele de sare din regiunea *Südharz*. Cît privește hidrocarburile nesaturate aciclice (olefinele) (cu formula generală C_n H_{2n}), ele se găsesc în procente reduse în erupțiile de gaze din aceleași mine (procentul total: 2,5%). Aceste hidrocarburi — de la *etenă* la *butenă* — sînt gaze mai grele ca aerul. Cam în aceeași cantitate (2,2%) au fost găsite în gazele ce au erupt în minele din *Volkenroda*, o serie de hidrocarburi grele ciclice, lichide și solide (de exemplu: benzen, naftene, cicloparafine etc.). Prezența acestor hidrocarburi ciclice în gazele ce erup în minele de sare, le dă mirosul caracteristic de benzină și petrol.

De asemenea analizele efectuate în 1954 de Heymel (8, pag. 592) cu probe de sare extrase din zonele cu mici erupții ale minelor de la *Bleicherode* și din pereții excavației produsă de erupția puternică ce a avut loc în ziua de 26 martie 1954 în mina „*Thomas Münzer*" de la *Bischofferode*, ambele din regiunea *Südharz* (R. D. Germană), au arătat un conținut de gaze de 100 cm³ în primul caz și de 160 cm³ în al doilea caz. Compoziția chimică a gazelor incluse în sarea de la *Bischofferode* a fost următoarea (tabela 2) :

Tabela 2

O_2 . . . 0,0 %	H_2 . . . . . 1,6 %
N_2 . . . 21,1 %	CH_4 . . . . . 60,3 %
CO_2 . . 0,0 %	Hidrocarburi grele . . . 16,2 %
CO . . . 0,8 %	

În afară de hidrocarburi au mai fost identificate în minele de sare din R.P.R., R. D. Germană și alte țări — așa cum am arătat mai înainte — și alte gaze cum sînt : azotul, hidrogenul sulfurat, bioxidul de carbon, monoxidul de carbon, hidrogenul, argonul, etc., în procente diferite însă inferioare hidrocarburilor. O excepție de la această constatare generală le constituie exemplele de mai jos.

Astfel, în minele de sare din regiunea *Werra* (R. D. Germană) s-au produs numeroase erupții numai de *bioxid de carbon* (peste 82% CO_2) între care aceea de la mina *Menzengraben* din 7 iulie 1953 a cauzat grave avarii instalațiilor din subteran și de la suprafață, însă din fericire cu puține victime omenești.

Philipps Badson și Seville Shaw (7, pag. 28), prin analizele efectuate asupra unor probe de gaze captate din zăcămîntul de sare de la *Tees* din apropiere de *Middelsborough* (Anglia), au precizat că acestea conțin pînă la 97,97% *azot* și numai 2,03% *metan*, identificînd în același timp și prezența *argonului* (1,24%).

Din punct de vedere practic, cunoașterea componenților din gazele ce se degajă sau erup în minele de sare, cît și a procentelor respective, este de o mare importanță pentru securitatea personalului din subteran.

Așa, de exemplu, se știe că hidrocarburile gazoase, împreună cu oxigenul din aer formează amestecuri explozive care se pot aprinde cu ușurință de la lămpile cu flacără deschisă, de la scînteile produse de aparatele și motoarele electrice de construcție obișnuită, de la cutitele mașinilor de havat ce se încălzesc la temperaturi de sute de grade (ajung pînă la culoarea roșie cireșie, cum s-a constatat la salina Slănic), de la gazele de explozie ale găurilor de mină rău burate etc.

Se știe la fel, că metanul are o limită inferioară de explozie, amestecat cu oxigenul din aer, de 5%. Prin amestecul metanului cu alte hidrocarburi din seriile aciclică și ciclică — prezente în gazele din sare, după cum s-a arătat mai înainte — limita de explozie a acestuia coboară la 2%.

De asemenea, alte gaze ca: hidrogenul sulfurat și oxidul de carbon sînt foarte toxice, chiar în procente mici.

Prin identificarea naturii acestor gaze și a procentelor în care acestea se găsesc în atmosfera subterană, personalul însărcinat cu aplicarea și controlul măsurilor de tehnica securității de la exploatările respective, are posibilitatea să cunoască cu precizie în ori ce moment gradul de pericol datorit degajerilor sau erupțiilor de gaze explozive, toxice sau asfixiante și să ia în consecință măsurile impuse de situațiile corespunzătoare.

Din acest punct de vedere, în afară de analizele gazelor conținute în zăcămintele de sare

din R.P.R., efectuate de prof. dr. C. Istrati şi dr. N. Costăchescu, acum 50—60 ani, nu s-au mai întreprins cercetări metodice care să extindă şi să aprofundeze cunoştinţele asupra acestei probleme.

Menţionăm în această privinţă, că în urma unei puternice erupţii de gaze care a avut loc în anul 1939 în cursul săpării galeriei de trasare a camerei IV (porţiunea dintre camerele I şi VI), o parte din acestea lichefiindu-se, s-au putut colecta mai multe probe de cîţiva litri care fiind analizate la laboratorul uneia din rafinăriile de petrol din Ploieşti de către ing. Eug. Alexandrescu, s-au putut stabili următoarele caracteristici (2, pag. 323):

1. *Densitatea la* 15° C 0,777
2. *Compoziţia chimică*
a) Hidrocarburi aciclice nesaturate (olefine) . 1%
b) Hidrocarburi aromatice 5%
c) Hidrocarburi naftenice 52%
d) Hidrocarburi parafinice 42%

Menţionăm că hidrocarburile gazoase din seria aciclică saturată (parafinice: metan, etan, etc) — în totalitatea lor — şi din seria aciclică nesaturată (olefine) — în cea mai mare parte — nu au putut fi captate, ele degajîndu-se în timpul erupţiei şi pierzîndu-se în atmosfera subterană a minei.

3. *Punctul de anilină* (I. P.)
Proba originală . . . . . 58,3°C
Proba după tratamentul cu H_2SO_4 de 98 % (fără olefine şi aromatice) . . . . . 62,5°C

4. *Greutatea moleculară*
Proba originală 128,8
Proba după tratarea cu H_2SO_4 de 98% (fără olefine şi aromatice) 135.9

5. *Distilare Engler*

La început 66°C		170°C	62,0%
80 „	1,0%	180 „	70,5%
90 „	3,0%	190 „	76,0%
100 „	5,5%	200 „	81,6%
110 „	10,0%	210 „	85,5%
120 „	16,5%	220 „	89,0%
130 „	25,5%	230 „	92,0%
140 „	35,0%	240 „	94,0%
150 „	46,0%	250 „	95,5%
160 „	55,0%		
In final		262°C	97,0%

Concluzia acestei analize a fost că hidrocarburile lichide colectate de pe urma acelei erupţii de gaze reprezintă un amestec de *benzină uşoară* şi *grea* cu *petrol* (lampant).

De asemenea mai menţionăm analizele efectuate de către Centrul de Igienă a Muncii din Ministerul Sănătăţii în cursul anului 1953, asupra unor probe de gaze colectate din camerele cu manifestări pronunţate de hidrocarburi, şi care au identificat prezenţa *hidrogenului sulfurat* (0,1 — 0,4 mg/l) şi a *mercaptanului* (0,03 — 0,09 mg/l) în cantităţi care depăşesc limitele admise. Aceste analize ne fiind însă extinse pe o perioadă de timp mai mare, nu au decît un caracter indicativ, dar de mare importanţă, prin faptul că au semnalat existenţa unor gaze foarte toxice. Se impune deci ca cercetările în această direcţie să fie reluate şi extinse în vederea tragerii de concluzii juste, pe baza cărora să se poată lua măsurile necesare de tehnica securităţii.

Ţinîndu-se seama de rezultatul analizelor mai recente şi a celor anterioare (Dr. Istrati şi Dr. Costăchescu), cum şi de rezultatele analizelor de hidrocarburi gazoase şi lichide captate în minele de sare din regiunea *Südharz* (R. D. Germană), se constată o mare asemănare în compoziţia chimică — considerată în general din punct de vedere calitativ — a hidrocarburilor incluse în zăcămintele de sare din R.P.R. şi R.D.G.

Această asemănare arată că pentru captarea şi analizarea hidrocarburilor ce se degaje sau erup în minele de sare din R.P.R., cum şi pentru combaterea pericolului acestora, se pot folosi metodele de lucru, utilajul, aparatura şi măsurile de tehnica securităţii aplicate în minele de sare din R.D.G., adaptate la situaţiile din ţara noastră şi eventual perfecţionate.

3. Geneza gazelor de sare din R.P.R. şi alte ţări

Cercetările geologice detaliate efectuate asupra zăcămintelor de sare gemă şi săruri de potasiu, magneziu, etc. din regiunile *Werra* şi *Südharz* din R.D.G., au arătat în linii mari următoarele (8):

a) Erupţiile puternice (50 — 100 at) şi degajerile de CO_2 care au avut loc în unele mine din regiunea *Werra*, sînt în legătură cu manifestaţiile postvulcanice ale erupţiilor de bazalt din fundamentul acestei regiuni, cum şi cu unele procese de transformare ce s-au petrecut în stratele inferioare de săruri de potasiu şi în intercalaţia de silvinit a stratului superior de aceleaşi săruri.

Bioxidul de carbon s-a acumulat în cantităţi şi la presiuni mari în fracturile zonei de contact dintre masele de bazalt şi zăcămîntul de sare, cum şi în fisurile respectiv crăpăturile din masa sării, de unde erupe în interiorul minelor din această regiune, de îndată ce lucrările miniere ce se efectuează întîlnesc asemenea fisuri sau crăpături.

In regiunea *Werra* au mai fost identificate în interiorul minelor de sare — în afară de CO_2 — şi mici cantităţi de hidrocarburi gazoase (în cea mai mare parte, metan) şi chiar ţiţei (minele *„Karl Marx"* şi *„Menzengraben"*, a căror proveniență este pusă în legătură cu formaţiunea de şisturi cuprifere bituminoase de la partea inferioare a *Zechstein*-ului, situată sub zăcămintele de sare.

Rezultă de aci că bioxidul de carbon ce erupe în minele de sare din regiunea *Werra* este considerat ca avînd în cea mai mare parte o proveniență magmatogenă.

b) Degajerile şi erupţiile de hidrocarburi gazoase care predomină în minele de sare din regiunea *Südharz* (bioxidul de carbon se gă-

seşte numai într-un procent mai mic de 1%) provin în special din dolomitul bituminos (Hauptdolomit) cu grosimea de 30 — 60 m de la baza formaţiunii cu sare, care reprezintă roca mamă principală, cum şi din intercalaţiile bituminoase ale seriei salifere a *Zechstein*-ului. Hidrocarburile de origine organogenă din dolomitul bituminos, au migrat acumulîndu-se în partea superioară fracturată a acestuia, cum şi în anhidritul de la baza formaţiunii cu sare — cu grosime de 3 — 30 m — de asemenea fisurat. Din aceste roci magazin o parte din hidrocarburi au migrat în masa de sare acumulîndu-se între cristale, în pori, fisuri şi crăpături, de unde se degaje sau erup în lucrările miniere ce le interceptează.

In ţara noastră, gazele incluse în masa zăcămintelor de sare pot avea următoarele proveniente:

a) Din transformarea pe loc a materiei organice a micro-organismelor (plante şi animale) depuse în lagunele respective odată cu sarea.

Migrarea acestor gaze din masa de sare, care joacă în acest caz şi rolul de rocă magazin, cum şi acumularea lor în anumite zone mai poroase sau cu fisuri din interiorul zăcămintelor de sare, s-a efectuat sub influenţa aceloraşi presiuni tectonice care au comprimat şi deformat masa de sare, obligînd-o să ia forma şi poziţia tectonică respectivă în complexul rocilor înconjurătoare.

In această situaţie se găsesc cele mai multe din zăcămintele în exploatare sau exploatate din R.P.R. care au gaze puţine sau numai urme (Ocnele Mari, Ocna Mureşului, Ocna Dejului, Ocna Sibiului, Praid, Ocna Sugatag, Cacica, Turda), cît şi zăcămintele cu gaze mai multe (Doftana şi Slănic).

La zăcămîntul de sare de la *Slănic*, sondajul de explorare care l-a străbătut şi a fost continuat cîteva sute de metri în rocile din culcuş, alcătuite din gips, argile cenuşii, tuf dacitic etc., cum şi cel de al doilea sondaj care a pătruns în culcuş numai cîteva zeci de metri, prin faptul că nu au dat de zone cu hidrocarburi pe întreaga lor adîncime, vin să confirme ipoteza ce am făcut într-o lucrare publicată în 1942 (2, pag. 327). Este indicat totuşi să se mai execute încă vre-o cîteva sondaje de adîncime care să încadreze complet cîmpul de exploatare al minelor actuale pentru clarificarea definitivă a acestei probleme.

b) Din migrarea hidrocarburilor gazoase şi lichide aflate în rocile înconjurătoare zăcămintelor de sare şi acumularea lor în părţile poroase sau fisurate ale acestora. Nu cunoaştem pînă în prezent nici un caz concret de zăcămînt de sare din această categorie.

c) Din ambele surse arătate mai înainte. In această categorie intră zăcămîntul de sare de la *Tîrgul-Ocna*, actualmente în exploatare situat într-o regiune în care formaţiunile geologice care-l înconjoară au manifestări sigure de ţiţei.

4. Modul de prezentare a gazelor în masa de zăcăminte de sare din R.P.R. şi alte ţări

Gazele ce se degaje sau erup din zăcămintele de sare se prezintă în interiorul acestora sub următoarele forme:

a) *Gaze legate de cristalele de sare prin fenomenul de adsorbţie.* Acestea nu devin libere decît în cantităţi mici în cursul operaţiilor de perforare, tăiere cu haveze şi abataj manual, însă care se degaje brusc sub formă de erupţii puternice, ca urmare a şocurilor produse în masa de sare de undele detonante ale exploziei găurilor de mină.

b) *Gaze libere* incluse în porii, fisurile şi crăpăturile din interiorul zăcămintelor de sare, unde au migrat din masa de sare însăşi sau din rocile mume sau magazin înconjurătoare şi unde se găsesc la presiuni mai mici sau mai mari (cîteva atmosfere sau zeci de atmosfere). Prin întîlnirea zonelor cu sare poroasă sau fisurată de către lucrările miniere (galerii, camere de exploatare etc.) sau chiar de simple găuri de mină şi de sondă sau de făgaşele tăiate de haveze, gazele respective erup, cauzînd excavaţii conice caracteristice, iar în unele cazuri — datorită detentei — se lichefiază, aşa cum s-a arătat mai înainte.

c) *Gaze în parte legate prin adsorbţie de cristalele de sare şi în parte libere.* In ţara noastră zăcămintele de sare gazeifere conţin gaze, atît legate de cristalele de sare, cît şi libere.

Exemplul cel mai caracteristic în această privinţă îl oferă zăcămîntul de la *Slănic*, unde în trecut, cînd abatajul sării se făcea manual cu ciocane şi pene de oţel, se produceau numai degajeri lente ale hidrocarburilor gazoase legate prin adsorbţie de cristalele de sare şi rare ori mici erupţii de gaze libere. Astăzi cînd abatajul se face cu explozivi, şocurile puternice ale găurilor de mină împuşcate succesiv dar mai ales simultan, produc eliberarea gazelor legate prin adsorbţie, cauzînd degajeri masive şi erupţii puternice ale acestora. La acestea se adaogă şi degajerile respectiv erupţiile de gaze libere din fisurile şi crăpăturile interceptate de făgaşele tăiate de maşinile de havat sau găurile de mină.

Este de remarcat faptul, că fenomenele de degajeri abundente şi erupţii puternice se accentuează pe măsura în care creşte adîncimea de exploatare de la această salină.

Acelaşi mod de prezentare şi aceleaşi manifestări ale gazelor le întîlnim şi la exploatările de sare gemă şi săruri de potasiu din *R. D. Germană*, cu observaţia că la aceste exploatări

s-au produs deja numeroase erupții de hidrocarburi gazoase și de bioxid de carbon cu urmări destul de grave, în unele cazuri, prin ploarea accidentelor mortale și a avariilor de utilaje și instalații.

5. Posibilitatea de identificare a zonelor cu acumulări periculoase de gaze din interiorul zăcămintelor de sare și din rocile înconjurătoare

In *R. D. Germană* s-au efectuat numeroase cercetări pentru stabilirea prin metode geofizice a zonelor cu acumulări de gaze din interiorul zăcămintelor de sare.

Astfel, în regiunea *Werra* s-a căutat ca prin măsurări magnetometrice detaliate să se determine zonele cu erupții de bazalt și să li se delimiteze extinderea, pornindu-se de la ipoteza că erupțiile de CO_2 sînt în cea mai mare parte de origine magmatogenă. Rezultatele obținute nu au putut servi la stabilirea de reguli practice care să permită precizarea — chiar cu aproximație — a zonelor amenințate de pericolul erupțiilor de CO_2. Aceasta, de oarece nu există o dependență proporțională între mărimea maselor de bazalt și concentrațiile de gaze, iar pe de altă parte că nu întotdeauna erupțiile de CO_2 sînt în legătură directă cu masele de bazalt (8).

De asemenea s-au efectuat cercetări cu metoda ultrasunetului, care însă au trebuit să fie întrerupte din cauza celui de al doilea război mondial, fără a se fi ajuns la rezultate concludente.

Intre anii 1949 și 1950, în aceeași regiune, s-a aplicat metoda geofizică bazată pe determinarea constantei dielectrice a diferitelor calități de sare, prin măsurări efectuate în găuri de mină normale. In acest mod s-a putut stabili o dependență între conținutul de CO_2 liber din sare și constanta dielectrică a sării. Pînă în prezent însă nu s-a pus la punct un aparat ușor de manipulat, fabricat în serie, care să servească la detectarea bioxidului de carbon (8).

In fine, în regiunea *Südharz,* unde pericolul de erupții de gaze se datorește hidrocarburilor, iar nu bioxidului de carbon, s-a propus ca prin măsurări seismice să se precizeze structura tectonică a formațiunilor din culcușul zăcămintelor de sare, care — așa cum s-a arătat mai înainte — conțin gaze în complexul de dolomit și anhidrit bazal.

Dacă metodele geofizice nu au dat încă rezultate satisfăcătoare, s-a ajuns însă ca pe bază de observații practice să se stabilească unii factori caracteristici care indică zonele cu concentrări periculoase de gaze incluse în sare. Acești factori — de natură petrografică — sînt:

a) Structura cu cristale mari a sării geme din formațiunea principală de sare gemă sau din intercalațiile de sare gemă ale straturilor de săruri de potasiu și magneziu ;

b) Intercalațiile sterile (anhidrit, marnă, argilă etc.) din masa de sare.

Precizarea zonelor cu asemenea sare sau intercalații este de o deosebită importanță pentru executarea în condiții de deplină securitate a lucrărilor de deschidere și de pregătire, cum și a operațiilor de abataj cu explozivi.

In acest scop s-au dovedit ca foarte necesare lucrările de explorare cu sondaje premergătoare acestor lucrări și operații, executate pe baza cunoașterii amănunțite a geologiei zăcămîntului de sare și a unui plan de lucru rațional întocmit.

La noi în țară, de exemplu, la masivul de sare de la *Slănic,* cercetările detaliate efectuate înainte de 1941 și observațiile ulterioare, ne-au dus la concluzia că în acest masiv există cel puțin două zone cu concentrații importante de gaze, la presiuni destul de mari (2, pag. 321).

Prima zonă a fost identificată în mina veche *„Principatele Unite"* și în mina nouă *„Unirea"*, la vest de puțul de extracție *„Principatele Unite"*, prin forajele de explorare verticale executate în prima mină, ale căror rezultate au fost expuse mai înainte, cît și prin lucrările de deschidere și pregătire ale celei de a doua mine. In mina veche *„Principatele Unite"* se găsește, în camera 3, chiar în apropierea planului înclinat cu scări o porțiune cu sare albă friabilă, denumită *„sare plesnitoare"* care se desagregă de la sine prin simpla expansiune a gazelor ce le conține.

Intr-un studiu publicat în 1939 (9) am arătat că această sare are o rezistență mică la eforturi mecanice, prezentînd din punct de vedere al siguranței pereților camerelor de exploatare, un adevărat pericol prin posibilitatea de autodesagregare.

Cea de a doua zonă cu concentrări importante de gaze se găsește la est de puțul *„Principatele Unite"* unde ea a fost precizată prin sondajele orizontale de explorare executate în axele camerelor II, VII și VIII (fig. 3).

In această regiune masivul de sare conține numeroase intercalații pămîntoase accentuate mai ales în partea finală a acestor sondaje. Prezența gazelor în cantități importante și la presiuni ridicate în această parte a masivului o explicăm atît prin migrările din adîncime în lungul fisurilor din masa sării, cît și datorită existenței acelor intercalații pămîntoase susceptibile de a acumula prin adsorbție mari cantități de gaze.

Identificarea acestor zone nu a fost posibilă decît prin lucrările de explorare efectuate între anii 1930 și 1937. Deoarece numărul acestor sondaje a fost destul de mic față de întinderea cîmpului de exploatare respectiv (6 sondaje de adîncime mai mare), considerăm că ele nu au

putut identifica toate zonele de acumulări de gaze din această parte a masivului de sare.

6. Măsurile de prevenire şi combatere a degajerilor abundente şi a erupţiilor bruşte la gazele din minele de sare

In *R. D. Germană* s-au preconizat pentru reducerea anumitor forme de degajeri şi erupţii de gaze următoarele măsuri (8) :

a) *Rambleerea camerelor* în care exploatarea a fost terminată (numai la minele de săruri de potasiu şi magneziu). Această măsură are de scop evitarea creării de fisuri în pereţii şi talpa camerelor, prin care să se degaje gazele, fisuri cauzate de presiunea litostatică.

b) *Evitarea exploatării zonelor cunoscute ca periculoase* prin conţinutul de gaze.

c) *Evitarea împuşcării simultane* a unui număr mare de găuri de mină sau a unor încărcături concentrate de explozivi, de oarece acestea provoacă zguduituri puternice în masa de sare, care declanşează degajeri abundente sau erupţii bruşte de gaze.

In cazul zăcămintelor cu pericol de gaze se practică de către unele exploatări împuşcarea găurile de mină de la suprafaţă la sfîrşit de schimb fără prezenţa în mină a vre-unei persoane.

In plus de aceste măsuri recomandăm împuşcarea găurilor de mină prin procedeul cu întîrzieri de milisecundă care atenuează mult intensitatea şocurilor din masa de sare.

d) *Degazarea* prealabilă a zonei în care se execută lucrări de exploatare cu găuri de mină sau de sondă.

In ceeace priveşte reducerea numărului de accidente datorită degajerilor abundente sau erupţiilor bruşte de gaze, practica exploatărilor de sare germane recomandă următoarele măsuri suplimentare (8) :

e) *Identificarea naturii şi determinarea concentraţiei gazelor degajate sau care erup în minele de sare* (camere de exploatare, galerii, rampe de puţ etc.) prin analizarea continuă şi sistematică a aerului din atmosfera subterană, cum şi prin folosirea de aparate detectoare de gaze. In acest scop se impune crearea unui serviciu special de controlul aerului, dotat cu un laborator de analiza gazelor şi cu utilajul necesar, pe lingă fiecare mină gazeiferă.

f) *Instruirea personalului* care lucrează în subteran în ce priveşte cunoaşterea măsurilor de tehnica securităţii şi crearea unei conştiinţe de apărare colectivă contra pericolului de gaze (explozive sau asfixiante).

g) *Realizarea unui aeraj bun* care să permită diluarea gazelor periculoase din atmosfera subterană, la procente admisibile. Această măsură implică dotarea minelor cu instalaţii corespunzătoare de ventilatoare principale, dirijarea corectă a curentului de aeraj în interiorul minelor, evitarea scurt-circuitărilor curentului de aeraj şi a pierderilor de aer proaspăt, folosirea de ventilatoare secundare, în lucrările care nu sînt suficient de bine aerate prin curentul general de aeraj.

h) *Înlăturarea surselor de aprindere* a gazelor explozive prin folosirea de lămpi de siguranţă, motoare antigrizutoase etc.

i) *Folosirea de baraje de oprire a exploziei* (cu dispozitive cu praf de rocă) construite în anumite galerii pe traseul presupus al unor eventuale erupţii sau explozii de gaz metan.

Datorită unei identităţi aproape complete de situaţii în ceea ce priveşte natura gazelor, a modului lor de prezentare şi de manifestare la zăcămintele de sare din R.P.R. şi din R. D. Germană (regiunea Südharz), considerăm că măsurile de tehnica securităţii menţionate mai sus, sînt indicate şi pentru minele noastre de sare, bine înţeles cu adaptarea lor la specificul acestora, cu eventuale perfecţionări şi cu un sever şi continuu control al aplicării lor.

Concluzii

Din datele ce posedăm pînă în prezent se pot trage următoarele concluzii în privinţa naturii şi conţinutului relativ, a modului de prezentare şi de manifestare a gazelor din zăcămintele de sare din R.P.R. şi din alte ţări, a cauzelor şi a măsurilor de combatere a degajerilor abundente şi a erupţiilor bruşte de gaze din minele de sare :

1. Prezenţa de gaze în masa zăcămintelor de sare gemă şi săruri de potasiu, magneziu etc. este un fenomen general, constatat în mai multe ţări, la zăcăminte de formă, vîrstă geologică şi adîcime diferită.

2. Ca natură şi ca nocivitate gazele din zăcămintele de sare pot fi : *explozive* (hidrocarburi şi hidrogen), *toxice* (monoxidul de carbon şi hidrogenul sulfurat) şi *asfixiante* (bioxidul de carbon, azotul şi argonul). Oxigenul este singurul gaz a cărui prezenţă îmbunătăţeşte calitatea aerului din mină

3. Din punct de vedere al conţinutului procentual, al modului de prezentare, de răspîndire şi de manifestare, gazele din interiorul zăcămintelor de sare se comportă în mod diferit de la zăcămînt la zăcămînt şi chiar în cuprinsul aceluiaşi zăcămînt.

4. Ca proveniență gazele din zăcămintele de sare pot fi de origine organogenă (gaze primare : în loc şi secundare : migrate), magmatogenă (numai gaze migrate) sau minerală (descompunerea de sulfuri, sulfaţi etc.).

5. Gazele din interiorul zăcămintelor de sare se pot găsi în următoarele forme :

a) legate prin adsorbţie de cristalele de sare;

b) libere, în interiorul porilor, fisurilor şi crăpăturilor ;

c) parte legate şi parte libere.

6. Degajerile lente se datoresc în cea mai mare parte gazelor libere şi într-o mică măsură gazelor legate prin adsorbţie de mase de sare.

7. Erupţiile bruşte sînt cauzate atît de gazele legate prin fenomenul de adsorbţie — ca urmare a unui şoc puternic resimţit de masa de sare în urma împuşcării găurilor de mină — cît şi de gazele libere acumulate în pori, fisuri şi crăpături întîlnite de lucrările miniere (galerii, camere etc.) sau de găurile de mină respectiv de sondă.

8. Măsurile mai importante de combatere a degajerilor şi erupţiile bruşte de gaze, cum şi de prevenire a accidentelor şi avariilor sînt următoarele:

a) prospectarea şi explorarea amănunţită a zăcămintelor de sare pentru identificarea zonelor cu acumulări periculoase de gaze;

b) alegerea cîmpului de exploatare — dacă este posibil — în zone lipsite sau cu gaze cît mai puţine;

c) degazarea zonelor bogate în gaze;

d) evitarea împuşcării simultane a unui număr prea mare de găuri de mină şi folosirea pe scară cît mai largă a procedeului de împuşcare cu întîrzieri de milisecundă;

e) controlul permanent al gazelor din atmosfera subterană (aparate detectoare şi analize de laborator) pentru identificarea naturii şi concentraţiei acestor gaze;

f) asigurarea unui aeraj corespunzător (ca debit, traseu, scurt-circuitări etc.) pentru diluarea gazelor periculoase, la procentele admise de tehnica securităţii;

g) folosirea în subteran numai a lămpilor şi utilajului de construcţie antigrizutoasă şi evitarea surselor de aprindere a gazelor explosive printr-un instructaj adecvat al întregului personal al minei.

Bibliografie

[1] *Drăghiceanu Math. M.:* Studii asupra Salineloru Romané din punctulu de vedere geologicu, tehnicu şi economicu, Bucuresci, 1874.

[2] *Stamatiu M.:* Nouvelles données sur la présence et le dispersement des gaz dans le gisment de sel de Slănic-Prahova, Comptes rendus des séances de l'Academie des Sciences de Roumanie, Tome VI, nr. 1—4, 1942.

[3] *Meruţiu V., dr.:* Contribuţiune la studiul masivelor de sare din Romînia, Bucureşti, 1912.

[4] *Istrati C. I.,* dr.: Compoziţia chimică şi cîteva observaţiuni relative la sarea gemă din cele patru mine ale Romîniei, Bulet. Soc. Politehnice, Bucureşti, 1889.

[5] *Istrati C. I.,* dr.: Le sel des salines roumaines, Bul. Soc. de Ştiinţe Fizice, Bucureşti, 1894.

[6] *Costăchescu N., dr.:* Gazurile cuprinse în sare şi în vulcanii de glod din Romînia, Teză de doctorat, Iaşi, 1905.

[7] *Fürer F. A.:* Salzbergbau und Salinenkunde, Braunschweig, 1900.

[8] *Gimm W.:* Kohlensäure und Kohlenwasserstoffgase im Kalibergbau der D.D.R. und Methoden zur Bekämpfung der Gasgefahren, Bergbautechnik, 4, nr. 11 şi nr. 12, 1954.

[9] *Stamatiu M.,* dr. ing.: Problema dimensionării camerelor de exploatare la minele de sare din Romînia, Bul. Soc. Politehnice nr. 6—8, 1939.

★

МЕДЛЕННОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ И ВНЕЗАПНЫЕ ВЫБРОСЫ ГАЗА В РУМЫНСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ СОЛЯНЫХ КОПЯХ

Резюме

После подробного описания химического состава и генезиса газа в румынских и зарубежных соляных копях, автор рассматривает возможности определения зон аккумулирования опласных концентраций газа, а также мероприятия по предупреждению и борьбе с обильным выделением и внезапными выбросами газа в соляных копях.

Metodologia lucrărilor de prospecţiune şi de explorare geologică şi minieră

Prof. Virgil Ianovici

I. Consideraţii generale

Odată cu naţionalizarea bogăţiilor miniere ale subsolului în R.P.R. s-a pus problema intensificării, organizării şi controlului lucrărilor de prospecţiune geologică şi de explorarea geologică şi minieră.

In acest scop au fost create încă din anul 1948, instituţii şi intreprinderi puternice care au fost însărcinate cu executarea lucrărilor de prospecţiune şi explorare.

In problema prospecţiunilor şi a explorărilor geologice intervin două laturi: în primul rînd, trebuie asigurate rezervele de substanţe mine-

rale utile pentru continuarea activității miniere în exploatările miniere existente și aceasta se realizează prin lucrările de explorare în extinderea zăcămintelor cunoscute și în al doilea rînd, asigurarea rezervelor de perspectivă prin descoperirea de noi zăcăminte cu substanțe minerale aceasta realizîndu-se prin lucrări de prospecțiune și de explorare în regiunile unde astăzi nu se găsesc exploatări miniere.

Trecerea de la economia capitalistă la economia socialistă, cere o cunoaștere cît mai precisă a potențialului minier de substanțe minerale utile, pentru ca economia socialistă să se dezvolte în acele direcții în care are asigurată rezerva necesară de materii prime minerale : economia socialistă fără economie planificată nu este posibil de conceput așa încît planificarea producției cere o cunoaștere riguroasă a rezervelor de substanțe minerale utile atît cantitativ cît și calitativ.

Dar, economia socialistă nu se poate construi fără o bază sigură de minereuri feroase, industria siderurgică fiind baza dezvoltării economiei mijloacelor de producție.

In acest scop trebuie executate prospecțiuni și explorări amănunțite pentru descoperirea de noi zăcăminte de minereuri feroase, deoarece aceste zăcăminte sînt epuizabile, trebuie inițiate concomitent cercetări în institutele speciale, pentru introducerea în circuitul economic a unor noi substanțe minerale utile, ale așa ziselor minereuri sau roci sărace care însă prin perfecționarea metodelor industriale de extracție pot deveni substanțe minerale utile în sensul industrial.

Atît pentru cercetarea zăcămintelor de minereuri considerate ca atare, cît și pentru găsirea de substanțe minerale noi, pentru studiul lor tehnologic și pentru cunoașterea condițiilor de zăcămînt ale acestora, lucrările de prospecțiune și de explorare geologică sînt necesare și trebuie executate cu intensitate sporită, pe măsura epuizării zăcămintelor cunoscute și a dezvoltării ritmului de industrializare.

Urmînd această cale, Uniunea Sovietică, cîțiva ani după cucerirea puterii de către clasa muncitoare, a pus ca sarcină principală organizarea și intensificarea lucrărilor de prospecțiune și explorare geologică, pregătirea temeinică a numeroși specialiști în toate ramurile de activitate geologică, organizarea a sute de expediții geologice care în fiecare an cercetează și studiază geologia tuturor republicilor socialiste sovietice, descoperind mereu noi zăcăminte de bogății minerale, care asigură an cu an dezvoltarea cu pași uriași a industriei și economiei naționale.

In țara noastră s-a creat în anul 1950 Comitetul Geologic, institut prin care Partidul și Guvernul coordonează activitatea geologică în R.P.R., și care are ca sarcină principală să asigure rezervele de pespectivă ale diferitelor substanțe minerale utile. Alături de acesta au fost înființat pe lîngă ministerele cu obiectiv minier, unități puternice pentru cercetarea, prospectarea și explorarea zăcămintelor de substanțe minerale utile care au ca sarcină principală asigurarea rezervelor legate de planul de producție, mai ales în regiunile actualelor exploatări miniere.

Pentru o coordonare a muncii geologice, pentru îndrumarea unitară a lucrărilor de prospectare și de explorare geologică, cît și pentru crearea cadrelor de geologi, pentru ca munca acestor cadre să fie cît mai rodnică, este necesară alcătuirea unei metodologii pentru întreaga activitate a geologilor pe faze de lucrări și după specificul variatelor specialități legate de geologie.

Deoarece cadrele de tineri geologi se înmulțesc și îndrumarea directă din cadrele de geologi cu experiență devine mai dificilă, cît și pentru a crea o unitate de lucru și a face ca din experiența cadrelor formate să cîștige cît mai mult cadrele tinere, se impune de asemenea întocmirea metodologiei de lucru, atît pentru lucrările de prospecțiune geologică cît și pentru lucrările de explorare geologică și minieră.

Folosind materialul sovietic de specialitate și experiența noastră în problemele de prospecțiune și explorare geologică, prezentăm ca bază de plecare pentru întocmirea unei metodologii pentru lucrările geologice din țara noastră, unele propuneri și sugestii care urmează să fie criticate, îmbunătățite și completate pentru a se ajunge la normarea lucrărilor geologice de prospectare și explorare pentru diferitele substanțe minerale utile.

II. Scopul lucrărilor de prospecțiune și explorare

Scopul prospecțiunilor și explorărilor geologice miniere, este de a descoperi zăcăminte de substanțe minerale utile și mai ales de a stabili dacă zăcămîntul merită să fie exploatat.

Prospecțiunile au ca scop să caute și să descopere zăcăminte noi, necunoscute pînă în acel moment, cît și posibilitățile geologice, ca anumite indicații obținute în această fază să permită trecerea la faze de cercetare mai adîncite și deci mai costisitoare.

Explorările au ca scop executarea de lucrări prin care să se determine condițiile geologice ale unui zăcămînt, calitatea și cantitatea acumulării de substanță minerală utilă, deci dovada că există un zăcămînt și că sînt asigurate con-

diţiile de exploatare economică a substanţei minerale utile cuprinse în el.

Construirea întreprinderilor miniere mari, înzestrarea lor cu utilaj costisitor, marile investiţii pentru valorificarea substanţelor minerale utile, impun cunoaşterea cît mai bună a potenţialului unui nou zăcămînt, atît cantitativ cît şi calitativ, aşa încît proiectarea acestor lucrări şi planificarea lor să se facă pe bază de date cît mai complete privind condiţiile geologice şi natura substanţei minerale utile.

Stabilirea acestor elemente se face prin lucrările de prospecţiune geologică şi de explorare geologică şi minieră, folosind toate metodele şi mijloacele de lucru pe care ştiinţa şi tehnica le pun la îndemîna geologului.

Pentru ca lucrările de prospecţiune şi de explorare să ducă la rezultatele cele mai bune şi cu cît mai puţină cheltuială s-a impus tot mai mult stabilirea unei metodologii de lucru cu fixarea fazelor de lucrări şi a condiţiilor de trecere de la o fază la alta.

Îndrumarea şi executarea justă a lucrărilor de prospecţiune şi de explorare nu se poate concepe fără cunoaşterea şi interpretarea justă a structurii geologice a porţiunii din scoarţa terestră care cuprinde zăcămîntul, fără cunoaşterea în amănunt a geologiei regiunii, ceea ce nu se poate face decît de către geolog, de geologul care se străduieşte să descopere cît mai complect şi cît mai aproape de adevăr necunoscutul care îl prezintă interiorul scoarţei globului pămîntesc.

Prin lucrări de *prospecţiuni* se înţelege totalitatea operaţiilor de cercetare geologică, geofizică, geochimică şi completate cu unele lucrări miniere în scopul descoperirii unui nou zăcămînt, cu precizarea datelor preliminare asupra calităţii şi cantităţii de substanţe minerale utile.

Prin lucrări de *explorare* se înţelege totalitatea operaţiilor de cercetare geologică şi geofizică, cum şi cu ajutorul lucrărilor miniere, galerii, puţuri şi foraje executate într-o astfel de măsură, care să permită stabilirea condiţiilor geologice ale zăcămîntului, a cantităţii şi calităţii substanţei minerale utile, în fond pentru determinarea condiţiilor de exploatabilitate a zăcămîntului explorat.

III. Fazele şi felul lucrărilor de prospecţiune şi explorare

Fazele principale ale lucrărilor de prospecţiune şi de explorare geologică şi minieră se pot împărţi în succesiunea lor normală, după cum urmează :

— Cartarea geologică ;

— Prospecţiunea geologică generală şi prospecţiunea geofizică regională ;

— Prospecţiunea geologică amănunţită, care va putea folosi şi prospecţiunile geofizice, amănunţite, geochimice, geobotanice etc.

— Prospecţiunea cu foraje şi cu lucrări miniere ;

— Explorarea preliminară ;

— Explorarea amănunţită ;

— Explorarea cu lucrări miniere de pregătire a exploatării.

Respectarea succesiunii acestor faze de lucrări geologice asigură cele mai bune condiţii pentru cercetarea scoarţei globului pămîntesc şi descoperirea de noi zăcăminte de substanţe minerale utile cu cele mai mici cheltuieli, rezultatele fazelor anterioare motivînd necesitatea sau inutilitatea fazelor următoare.

În practică, aceste faze se întrepătrund cele mai adesea ori şi chiar se suprapun, unele din ele realizîndu-se concomitent, căci importanţa multora dintre substanţele minerale utile determină grăbirea cercetărilor geologice în vederea descoperirii mai rapide a noilor zăcăminte, prelungindu-se totodată riscul cercetărilor, uneori foarte costisitoare, cu rezultate negative.

Prin suprapunerea şi interpătrunderea fazelor enumerate anterior, acestea se pot reduce şi se pot executa după cum urmează :

1. Cartarea geologică şi prospecţiunea geologică generală cu sau fără prospecţiuni geofizice regionale.

2. Prospecţiunea geologică amănunţită cu sau fără prospecţiuni geofizice amănunţite, geochimice, geobotanice etc., cît şi cu lucrări miniere: şanţuri, dezveliri, puţuri, foraje.

3. Explorarea preliminară cu lucrări miniere, galerii, puţuri, foraje.

4. Explorarea amănunţită şi executarea lucrărilor de pregătire a exploatării.

★

Descoperirea zăcămintelor de substanţe minerale utile cuprinde în esenţă două faze distincte în activitatea geologică minieră :

A) Prospecţiunea geologică.

B) Explorarea geologică.

Toate lucrările executate au drept scop determinarea structurii geologice a regiunii cercetate, descoperirea zăcămintelor de substanţe minerale utile, determinarea condiţiilor de exploatabilitate a acestora şi dovada că substanţa minerală utilă este industrializabilă.

A. Prospecţiunea geologică

Prospecţiunea geologică cuprinde la rîndul ei primele două grupe de lucrări :

1. *Cartarea geologică şi prospecţiunea geologică generală* cu sau fără prospecţiuni geofizice regionale :

a) *Cartarea geologică* are drept scop întocmirea hărţilor geologice la diferite scări, pentru un teritoriu determinat şi în final, pentru întreg teritoriul ţării. În acest scop geologul studiază pe teren cu amănunţime toate aflorimentele şi dezvelirile artificiale care se prezintă în regiunea cercetată, determină raporturile reciproce şi

vîrsta relativă a rocilor care apar în aflorimente, cît şi raporturile lor tectonice ; pe baza studiilor de laborator se determină structura şi compoziţia mineralogică şi petrografică a rocilor, cu scopul final de a preciza modul de formare a acestora şi a descifra istoria geologică a regiunii.

In cursul lucrărilor de captare geologică se înregistrează toate ivirile de substanţe minerale utile, apreciindu-se importanţa şi oportunitatea prospectării lor.

Lucrările pe teren de cartare geologică, pentru întocmirea hărţilor geologice regionale si generale se execută la scara 1:20 000, 1:50 000 sau 1:100 000.

b) *Prospecţiunea geologică generală cu sau fără prospecţiuni geofizice regionale.* Spre deosebire de cartarea geologică, prospecţiunile au un scop practic bine determinat : găsirea substanţelor minerale utile.

Echipa geologică de prospectare foloseşte ca bază de plecare harta geologică rezultată dintr-o cartare regională.

Prospecţiunea geologică generală constă din cartarea geologică amănunţită pe hărţi cu scări mari cuprinse între 1:5 000 şi 1:20 000, înregistrîndu-se toate ivirile de substanţe minerale utile făcîndu-se toate determinările calitative şi cantitative de probe informative chimice şi petrografice în vederea determinării de rezerve de categoria C2.

In principiu, ori ce echipă de geologi sau oricare geolog este şi prospector, dar în mod special prospecţiunea geologică se face cu echipe speciale şi cu geologi specialişti în activitatea de prospectare.

Echipa geologică de prospectare trebuie să fie astfel organizată ca să se obţină o hartă geologică cu toate datele privind stratigrafia, tectonica şi mai ales semnalările de substanţe minerale utile care se ivesc la suprafaţă. Echipa trebuie să aibă şi colectări de probe care execută mici dezveliri şi colectează probele informative asupra substanţelor utile întîlnite în regiunea prospectată amănunţit şi foarte amănunţit.

In cazul cînd nu sînt iviri naturale suficiente prin prospecţiunea geologică se mai urmăreşte şi stabilirea condiţiilor geologice favorabile existenţei de substanţe minerale utile pe baza unor criterii teoretice şi la nevoie se crează deschideri artificiale prin dezveliri, tranşee sau puţuri pînă la roca nealterată, foraje şi chiar scurte galerii de coastă.

Indicaţii pentru descoperirea de aflorimente de substanţe minerale utile. In executarea practică a lucrărilor de prospectare geologică, geologul prospector trebuie să ţină seama de toate indicaţiile geologice, petrografice, mineralogice, miniere, botanice, morfologice etc., care să-i permită detectarea aflorimentelor zonelor mineralizate după cum urmează :

a) *Zone de oxidaţie.* Geologul prospector trebuie să cunoască în mod cu totul amănunţit procesele de oxidare care se produc în scoarţă sub acţiunea apelor de infiltraţie încărcate cu oxigen şi bioxid de carbon; prin astfel de procese zăcămintele pot să sărăcească sau să se îmbogăţească în elemente utile în porţiunile supuse acţiunei de alterare, alteori să se îmbogăţească în zonele inferioare ale porţiunilor supuse influenţei apelor de infiltraţie. Acestea sînt procesele de transformare superficială şi de concentrare a căror origină este circulaţia apelor descendente reci care au în disoluţie săruriie produse prin oxidarea părţilor superioare.

La suprafaţa scoarţei, acţiunea de transformare a zăcămintelor de minereuri sub acţiunea agenţilor atmosferici şi a apelor de infiltraţie, se remarcă adeseori prin formarea „pălăriilor de fier" care prin compoziţia lor mineralogică ne pot da indicii asupra naturii mineralizărilor primare pe care le putem găsi în zonele mai profunde ale zăcămîntului.

Majoritatea „pălăriilor de fier" au culoarea galben-brună a hidroxizilor de fier care se formează pe contul sulfurilor de fier şi în genere pe contul tuturor minereurilor de fier ; alteori se pot observa culori vii, albastre şi verzi, caracteristice mineralelor oxidate, silicaţi şi carbonaţi bazici de cupru sau nichel, roze, pentru minerale de cobalt, negre pentru minerale de mangan ; mărimea pălăriei de fier este determinată deobicei de mărimea zăcămîntului primar, dar adesea pălăria de fier este mai întinsă decît zăcămîntul din cauză că hidroxizii de fier, ca şi în genere toţi hidroxizii şi carbonaţii formaţi prin hidratare, oxidare şi carbonatare impregnează şi rocele din jurul zăcămîntului propriu zis.

Prezenţa sulfului nativ este de asemenea o indicaţie a zonei de oxidare din unele zăcăminte de sulfuri metalice.

b) *Roci de culoare mai deschisă* datorită circulaţiei soluţiilor hidrotermale care au dat naştere la procese de caolinizare, sericitizare şi silicifiere şi au dus la formarea unor zone de alteraţie hidrotermală a zăcămintelor de pirită şi de minereuri, de obicei decolorate pînă la alb prin levigarea fierului impregnînd rocile din zăcămînt şi dimprejur cu produse minerale secundare (roci cuarţoase, caolinoase sau argiloase).

Produsele de transformare a rocilor prin procese de piritizare, zeolitizare, greizenizare, sau dolomitizare, dau de asemenea indicaţii în munca de prospectare geologică, pentru căutarea concentraţiilor de substanţe minerale utile, în special a zăcămintelor hidrotermale de formarea cărora este legată şi acţiunea mai largă sau mai restrînsă de transformare de acest tip ; aceasta nu înseamnă însă că de cîte ori se găsesc zone de transformare hidrotermală, trebuie să se găsească şi concentraţii de minereuri.

Zone cu filonașe de cuarț de care sînt legate cel mai adesea mineralizările de sulfuri complexe.

c) *Zonele de contact* între rocile sedimentare și formațiunile eruptive, ca și contactul între diferitele formațiuni eruptive sînt interesante deoarece la aceste contacte se găsesc uneori concentrații de substanțe minerale utile, în special la contactul rocilor permeabile, cum sînt calcarele, cu roci impermeabile, cum sînt șisturile cristaline ;

d) Examinarea de aproape a *masivelor eruptive, abisale și hipoabisale* și în special a corpurilor în formă de *dyke-uri, filoane sau coșuri* de care este legată posibilitatea unor acumulări de minereuri, constituind indicații de prospecțiune sigure în munca de teren ; așa se pot descoperi numeroase zăcăminte de segregație magmatică, pegmatitice sau hidrotermale cum sînt : titano-magnetita legată de gabrouri și norite, pirotina cu cupru și nichel legată de serpentine, de unele gabrouri și de unele diabaze, cromitele și platine legate de serpentine, de peridotite și dunite, cît și totalitatea zăcămintelor filoniene hidrotermale legate de procesul magmatic.

e) *Zonele care corespund la formațiuni tectonizate* (cutate, fracturate), care au rezistență mai mică și permit formarea acumulărilor de substanțe minerale utile în fracturile și fisurile produse prin cutare.

f) *Zonele cu formațiuni brecioase*, favorizează de asemenea acumulările de substanțe minerale utile, deci formarea zăcămintelor de minereuri.

g) Urmărirea fragmentelor de substanțe minerale utile sau a mineralelor de gangă asociate cu ele, ca de exemplu : *sfărîmăturile colțurate* de minerale rezistente, cum sînt cuarțul sau baritina, care constitue în mod obișnuit ganga filoanelor cu minereuri, ne dau indicii despre existența în apropiere a zăcămîntului. Uneori fragmentele de cuarț și baritină poartă și mici resturi de minerale utile de sulfuri metalice și în acest caz prezența lor este și mai prețioasă. De asemenea bucățile mari de cuarț și feldspat constitue indicii pentru existența în apropiere a filoanelor de pegmatite.

h) *Denivelările de teren* constitue de asemenea indicii de prospecțiune : mineralizările reprezentate prin formațiuni mai tari rămîn aparente ca niște creste, pe cînd cele moi, friabile, dau scobituri de-alungul formei de mineralizare ; uneori se produc tasări în regiunile unde s-au produs transformări prin oxidarea minereurilor din zăcămînt.

De asemenea unele denivelări ale formațiunilor geologice favorizează acumularea de substanțe minerale utile, formîndu-se uneori zăcăminte de importanță industrială. De exemplu, minereurile silicatate de nichel care se acumulează în părțile scufundate ale reliefului, pe calcare, în apropierea masivelor de serpentine, sau zăcămintele de bauxite ce se formează în doline le formațiunilor calcaroase.

i) *Haldele* și urmele de lucrări vechi miniere reprezintă de asemenea un indiciu interesant de urmărit în problemele de prospecțiune minieră.

j) Dar foarte adesea ori, cea mai mare parte dintre zăcămintele de minereuri și substanțe minerale utile nu apar la zi, nu afloreaza și nu se manifestă prin semnele menționate mai sus ; în astfel de condiții prospecțiunea devine o problemă mai dificilă.

Din experiența geologiei miniere se mai pot reține și următoarele indicații pentru descoperirea de zăcăminte de minereuri :

Limonitizarea apelor care izvorăresc după spălarea zăcămintelor de sulfuri cu pirită, tasarea suprafeței în regiunea unui zăcămînt care prin oxidare își reduce volumul, distribuția mineralizării pe verticală și pe orizontală în zăcămintele de minereuri, prezența de roci impermeabile (șisturi argiloase, porfire), care acoperă roci ce prezintă căi de circulație a soluțiilor (cuarțite friabile sau calcare) favorizînd acumularea de minereuri în zona de contact, limitele dintre rocile tari și moi, cum sînt șisturile cu calcarele, cuarțitele cu calcarele, calcarele cu corpurile de roci eruptive etc.

Toate aceste indicații constitue un prețios mijloc de informare pentru amplasarea lucrărilor de prospecțiune amănunțită geologică sau de prospecțiune geochimică în regiunile unde nu se observă afloriminte de substanțe minerale utile.

k) *Vegetația*, prin dezvoltarea unor plante specifice, sau lipsa de vegetație, trădează uneori prezența anumitor minerale în zona de acumulare în scoarță.

Prospecțiunea geofizică regională, prospecțiunea geochimică și prospecțiunea geobotanică se folosesc pentru cercetarea regiunilor acoperite, lipsite de afloriminte, cu scopul de a descoperi și a contura zăcăminte de substanțe minerale utile fără a putea determina cu certitudine prin astfel de metode importanța calitativă și cantitativă a rezervelor conturate.

Metodele de prospecțiune geofizică regională, de prospecțiune geochimică sau de prospecțiune geobotanică prin aplicarea lor practică, conduc la reducerea numărului de deschideri artificiale necesare pentru cercetarea prealabilă a unei regiuni, la delimitarea porțiunilor interesante dintr-o anumită regiune în care trebuie să se continue cercetările geologice și deci la ieftinirea și accelerarea lucrărilor de prospecțiune amănunțită.

Prospecțiunile geologice generale cu sau fără ajutorul prospecțiunilor geofizice, geochimice sau geobotanice, servesc pentru delimitarea zonelor în care este indicat să se execute prospecțiuni geologice amănunțite cît și pentru fixarea amplasamentelor de lucrări miniere de prospecțiune : dezveliri, tranșee, puțuri, scurte galerii

de coastă sau foraje, care se execută în scopul cercetării geologice amănunțite, pentru conturarea zonelor de extindere a zăcămîntului de substanță minerală utilă, pentru colectarea de probe medii informative, pentru calculul rezervelor din categoria C_1.

2. Prospecțiunea geologică amănunțită cu sau fără ajutorul prospecțiunilor geofizice amănunțite geochimice etc. se poate executa în :

— Regiuni noi nestudiate din punct de vedere geologic sau care privesc substanțe minerale nestudiate tehnologic din punct de vedere al utilizării lor ;

— Regiuni cu zăcăminte în exploatare dar studiate numai parțial.

a) *Prospecțiunea geologică amănunțită.* Prospecțiunea amănunțită în regiunile noi se începe cu cartarea geologică pe hărți la scară mare 1:1000 sau 1:2000 și prin colectarea de probe medii informative din deschideri naturale.

Geologul va trebui să cunoască foarte bine caracteristicile rocelor și ale substanțelor minerale utile pentru a le distinge pe teren și pentru a colecta probele cele mai reprezentative din acestea.

Prin cunoașterea geologiei regionale, geologul stabilește în prealabil indicațiile caracteristice pentru lucrări de prospecțiune. Studiul geologic cuprinde geologia regiunii pentru a se încadra în această structură și morfologia zăcămîntului.

Cercetarea regiunilor noi se începe prin executarea profilelor de recunoaștere, prin culegerea informațiilor de la localnici, apoi prin folosirea deschiderilor proaspete pentru substanțele minerale utile care se alterează, deschideri naturale sau artificiale pînă la roca nealterată, căutîndu-se să se colecteze probe medii informative din substanța minerală utilă și probe din rocile situate în culcușul și acoperișul zăcămîntului.

Prospecțiunea amănunțită în regiuni cu industrie extractivă minieră va pleca în primul rînd de la datele existente din exploatările vechi sau actuale. Forajele de prospecțiune se folosesc, în astfel de regiuni pe o scară mai mare decît în regiunile noi, iar în cazul zăcămintelor de minerale metalifere se execută cîteva puțuri de control.

Prospecțiunea geologică amănunțită este uneori suficientă pentru argumentarea prospecțiunilor prin foraje sau lucrări miniere și acesta este cazul cînd zăcămintele de substanță minerală utilă apar în mod natural la zi, putîndu-se astfel cunoaște prin cercetarea aflorimentelor date suficiente privind natura și valoarea mineralizării.

In cazul cînd zăcămintele de substanțe minerale utile sînt ascunse în zone mai mult sau mai puțin profunde ale scoarței și nu-și trădează prezența prin nici un semn direct de observație, se apelează cel mai adesea și din zi în zi tot mai mult, la metode indirecte de cercetare, înainte de a se programa lucrări cu caracter minier, foraje, puțuri, șanțuri sau galerii, care sînt costisitoare și neindicate, mai înainte de a se epuiza toate mijloacele de cercetare care să indice locul cel mai favorabil pentru începerea lor.

b) *Prospecțiuni geofizice amănunțite.* Dintre metodele indirecte de cercetare și prospecțiune cele mai răspîndite și mai importante prin rezultatele ce se obțin, sînt metodele geofizice.

Metodele geofizice de prospecțiune reprezintă un complex de cercetări care constau din studierea modului de repartiție a valorilor care determină un fenomen fizic și în deducerea din observațiile făcute a concluziilor privind structura geologică a sectorului de studiat. Fenomenul fizic care stă la baza metodei aplicate, trebuie să fie observat și în afara porțiunii din spațiul pentru care trebuie trase concluziile respective, încadrînd astfel datele locale într-un ansamblu regional privind aplicarea metodei geofizice respective.

Condiția ce se impune pentru a se putea aplica, în general, metodele geofizice în prospecțiune, în vederea determinării prezenței unui corp oarecare de substanță minerală utilă, este ca proprietățile fizice ale acestui corp să difere de proprietățile mediului înconjurător, deci ale rocelor care includ corpul de substanță minerală utilă.

In faza de explorare amănunțită, se folosesc de asemenea metode geofizice de cercetare, în cazul cînd este necesară o detaliere rapidă a unor particularități de structură și tectonică cum sînt : afilarea zăcămîntului de minereuri, cutele, faliile etc. De asemenea unele metode fizice servesc în prospecțiunea și explorarea cu sonde, cum este folosirea metodei carotajului electric.

Metodele geofizice de prospecțiune ne indică efectul unui anumit complex de proprietăți fizice în scoarța pămîntului, în funcție de compoziția mineralogică a rocilor, de proprietățile lor fizico-chimice și de structură.

In general, rocile diferă foarte mult între ele, dar chiar roci identice din punct de vedere mineralogic și petrografic se deosebesc prin unele proprietăți cum sînt : porozitatea, umiditatea, șistozitatea; afară de aceasta proprietățile fizice ale rocilor pot diferi și de la regiune la regiune. Din cauza acestei diferențe a proprietăților fizice, datele obținute prin metodele geofizice, trebuie interpretate din punct de vedere geologic prin legarea repartiției spațiale a parametrului fizic de repartiția rocilor în spațiul cercetat.

Uneori prin interpretarea rezultatelor de măsurare geofizice se ajunge la soluții multiple, alegerea celei mai bune soluții se va face în acest caz numai pe baza coordonării cu prospecțiunea geologică.

In general, conjugarea lucrărilor geologice și geofizice în problemele de prospecțiune și explo-

rare, duc la îmbunătăţirea metodelor de cercetare, la economia de timp şi de mijloace materiale în rezolvarea cu succes a problemei miniere urmărite.

In raport cu proprietatea fizică care stă la baza metodei geofizice de cercetare se cunosc următoarele metode :

Metoda gravimetrică, care determină particularităţile cîmpului gravitaţional cauzate de repartiţia neomogenă în scoarţa globului pămîntesc a maselor de roce sau de corpuri de substanţe minerale utile cu densităţi diferite. Posibilitatea de a aplica cu succes prospecţiunea gravimetrică depinde de existenţa unei diferenţe de densitate între corpul de substanţă minerală utilă căutat şi formaţiunile geologice înconjurătoare, efectul gravimetric fiind proporţional cu contrastul dintre densităţile corpurilor vecine.

Iată citeva exemple de densităţi pentru roci şi minerale care acumulate în masive şi zăcăminte provoacă, prin contrast cu rocile înconjurătoare, diferenţa dintre acceleraţiile forţei de gravitaţie care sînt înregistrabile cu ajutorul aparatelor de măsură numite gravimetre.

Galenă :	7,5	Calcar i	2,7
Calcopirită :	5,7	Gneis :	2,6
Pirită :	5	Sare gemă i	2,3
Magnetit :	4,9—5,4	Gresie :	2,2—2,5
Baritină :	4,4—4,7	Argilă :	1,3—2,4
Blendă :	4,06	Nisip afînat ;	1,3
Sideroză :	3,8	Cărbuni :	1,2—1,8
Diabaz :	2,9	Apă de mare :	1,01—1,05
Granit :	2,75	Apă dulce :	1
		Ţiţei :	0,87—0,91

Metoda de prospecţiune gravimetrică se întrebuinţează cu succes în prospecţiunea zăcămintelor de hidrocarburi, de sare şi de unele acumulări în scoarţă a minereurilor cu metale fieroase sau nefieroase, de asemenea pentru studiul structurilor geologice, cute, falii, domuri etc.

Metoda magnetometrică, care pune în evidenţă anomaliile datorite susceptibilităţii magnetice a rocilor prin concentrarea liniilor de forţă ale cîmpului magnetic în roci cu susceptibilitate magnetică mai mare decît aceea a mediului înconjurător, sau prin dispersarea liniilor de forţă atunci cînd susceptibilitatea magnetică a cîmpului cercetat e mai mică decît a rocilor dimprejur.

Prin măsurări, cu ajutorul variometrului, se determină valorile anormale care permit delimitarea şi conturarea corpului perturbant, din interiorul scoarţei.

Iată citeva exemple de valori ale susceptibilităţii magnetice pentru unele minerale şi roci. Susceptibilitatea magnetică este mărimea care determină intensitatea de magnetizare (care se măsoară prin momentul magnetic al unităţii de volum) a unei roci aflate sub influenţa unui cîmp magnetic egal cu unitatea.

Magnetit :	$97\,000 \cdot 10^{-6}$	Roci sedimentare :	$40 \cdot 10^{-6}$
Ilmenit :	$30\,700 \cdot 10^{-6}$	Calcopirită :	$32{,}5 \cdot 10^{-6}$
Bazalt :	$8\,000 \cdot 10^{-6}$	Pirită :	$4 \cdot 10^{-6}$
Pirotină :	$7\,000 \cdot 10^{-6}$	Cuarţ :	$0{,}5 \cdot 10^{-6}$
Gabrouri :	$3\,500 - 6\,000 \cdot 10^{-6}$	Sare gemă :	$0{,}5 \cdot 10^{-6}$
Serpentine :	$2\,500 - 1\,270 \cdot 10^{-6}$	Calcit :	$0{,}4 \cdot 10^{-6}$
Granit :	$900 \cdot 10^{-6}$	Fluorină :	$0{,}4 \cdot 10^{-6}$
Cromit :	$242 \cdot 10^{-6}$	Gale ă :	$0\ 10^{-6}$
Hornblendă :	$121 \cdot 10^{-6}$		

Metoda magnetometrică se foloseşte cu deosebit succes în prospecţiunea zăcămintelor de magnetită, de pirotină sau de minereuri de nichel, a celor aurifere, aluvionare, dacă sînt însoţite de magnetită, a zăcămintelor de bauxită, dacă acestea conţin minerale magnetice şi de sulfuri complexe, dacă ele conţin şi pirotină.

Metoda seismometrică, care se bazează pe determinarea legilor de propagare a undelor elastice în scoarţa pămîntului.

Materia din interiorul scoarţei globului pămintesc prezintă numeroase variaţii în starea fizică a ei, variaţii care au drept consecinţă variaţii ale parametrilor ce caracterizează proprietăţile elastice ale materiei şi care se reflectă în viteze diferite de propagare a undelor elastice în diversele formaţiuni geologice.

Astfel vitezele de propagare a undelor elastice longitudinale sînt în mijlociu exprimate prin valorile :

Roci sedimentare	1 200 m/s
Nisipuri şi argile	1 500 m/s
Gresii	1 400—2 900 m/s
Calcare	3 800—5 000 m/s
Sare gemă	4 900 m/s
Granite, şisuri cristaline	4 600—5 500 m/s
Sienite	5 400
Diabaze	6 400

In funcţie de vîrsta lor, diferitele formaţiuni geologice dau următoarele valori :

Depozite glaciare	900 —1 800 m/s
Formaţiuni terţiare	1 800—4 000 m/s
„ mezozoice	2 000—5 000 m/s
„ paleozoice	2 500—5 800 m/s
„ arhaice	4 000—7 000 m/s

In prospecțiunea seismică se pot înregistra vitezele de propagare a trei feluri de unde :

1. Unde longitudinale, cînd particulele mediului au o mișcare oscilantă în direcție de propagare a undelor.

2. Unde transversale, la care particulele au o mișcare oscilatorie într-o direcție perpendiculară pe direcția de propagare.

3. Unde superficiale, care apar la limitele de separație a mediilor cu diferite caracteristice elastice.

In prospecțiunea seismică se folosesc mai mult datele rezultate din înregistrarea vitezei de propagare a undelor longitudinale care au viteza maximă.

Prospecțiunile seismice se folosesc pe scară largă în prospectarea structurilor petrolifere sau cu gaze naturale, a masivelor de sare sau a marilor zăcăminte de minereuri fieroase.

Principiul de bază în prospecțiunea seismică constă în existența unei structuri în care formațiile geologice din adîncime să fie caracterizate printr-o viteză mai mare de propagare a undelor elastice, decît viteza acestora în rocile din acoperiș.

Metoda electromotrice care se bazează pe determinarea intensității de propagare a unui curent electric în diferitele formațiuni geologice din scoarță sau pe determinarea variațiilor cîmpului electric sau magnetic provocate de introducerea unui curent electric în pămînt.

Prin contrastul dintre aceste proprietăți fizice ale corpurilor de substanță minerală utilă față de rocile înconjurătoare se poate determina :

— activitatea electrolitică ;

— conductibilitatea sau rezistivitatea electrică ;

— constanța dielectrică ;

— permeabilitatea electrică.

Curenții electrici folosiți în metodele de prospecțiune electromotrică sînt, sau curenți spontani, care iau naștere prin contactul diferitelor corpuri de roci și minerale din interiorul scoarței globului pămîntesc, sau curenți provocați sub diferite procese chimice ce iau naștere între corpurile cu compoziție chimică variată, sau curenți din exterior care se introduc artificial în interiorul solului.

După natura curenților folosiți, metoda se numește a) metoda polarizației spontane sau b) metoda curenților artificiali.

Metoda polarizației spontane folosește curenți electrici formați prin reacțiunile chimice de oxidare a unei mase de minereu ajunsă aproape de suprafața scoarței, cum este de exemplu, cazul unui zăcămînt de pirită care prezintă un potențial electric diferit între partea superioară și partea lui inferioară funcționînd ca o imensă pilă electrică. Curenții electrici formați se închid prin zăcămînt, care trebuie, pentru a fi un bun conducător, să fie continuu.

Metoda polarizației spontane se aplică cu succes la prospecțiunea zăcămintelor de minereuri sulfuroase, a zăcămintelor aurifere asociate cu sulfuri și a zăcămintelor de antracit sau grafit.

Metoda electrică cu curenții artificiali, numită și metoda de determinare a rezistivității, folosește curenți continui și se aplică în special pentru determinarea structurii geologice a unei regiuni, cum sînt regiunile petrolifere ; de asemenea se folosește și la prospecțiunea zăcămintelor de minereuri, dacă sînt corpuri mari de minereuri sulfuroase sau la rezolvarea problemelor tectonice în sectoare miniere.

Rezistivitatea electrică specifică variază între limite foarte largi, depinzînd de numeroși factori, printre care cel mai important este umiditatea rocilor, iată cîteva valori :

Galena	10^{-3}	ohmi/m³
Pirita	10^{-2}	ohmi/m³
Magnetit	10^{-1}	ohmi/m³
Blenda	10^{8}	ohmi/m³
Sare gemă	10^{17}	ohmi/m³
Apă de rîu	10^{2}—10^{5}	ohmi/m³
Bazalt	10^{5}	ohmi/m³
Granit	10^{9}—10^{11}	ohmi/m³

Mai sînt și alte metode electrice mai puțin răspîndite și cu rezultate încă mai puțin practice : metoda liniilor echipotențiale, metoda intensivității, metoda inducției etc., care folosesc sau curenți electrici continui sau curenți electrici alternativi.

In afară de metodele geofizice enumerate mai sus și care au astăzi o aplicare din ce în ce mai largă în activitatea de prospecțiune și explorare geologică, există și alte metode mai puțin răspîndite, care se bazează pe studiul unor fenomene fizice, cum sînt :

— *metoda radiometrică* bazată pe studiul fenomenelor datorite repartizării diferite a substanțelor radioactive în roci :

— *metode geotermometrice* care se bazează pe studiul legilor de producere și transmiterea căldurii în scoarța terestră.

Metodele de prospecțiune geofizică pot fi după caracterul lor, directe sau indirecte. Metodele directe folosesc fenomenul studiat pentru determinarea obiectului cercetat, cum este cazul descoperirii zăcămintelor de magnetită prin metoda magnetometrică. Metodele indirecte folosesc fenomenul fizic în aplicarea metodei geofizice respective pentru a căpăta indicații care conduc prin deducție la găsirea corpului perturbant.

c) *Prospecțiunile geochimice,* sînt în special indicate în cazul zăcămintelor de substanțe minerale utile acoperite de sol, atunci cînd acestea

nu pot fi puse în evidență prin prospecțiuni geologice.

Prospecțiunea geochimică constă din colectarea probelor de sol rezidual pe teren, prin sondare de foarte mică adîncime 0,5—1,5 m și analizarea semicantitativă a acestor probe în laborator.

Solul rezidual, produs al descompunerii diferitelor minerale care intră în compoziția rocilor, cuprinde în cantități mai mari sau mai mici elementele chimice caracteristice tuturor mineralelor componente din rocile respective, deci și elementele eventualelor minereuri care se găsesc localizate în scoarță.

Prin analizele geochimice se pun în evidență concentrațiile anormale de elemente caracteristice minereurilor și în general substanțele minerale utile avînd în acest fel indicații prețioase asupra localizării, formei și a mărimii corpului de substanță minerală utilă, care prin descompunere a produs aceste concentrații în solul acoperitor zăcămîntului respectiv.

Metoda de prospecțiune geochimică se aplică cu succes în cercetarea și descoperirea zăcămintelor de minereuri cu : Zn, Pb, Cu, Sn, Mo, Ni, Cr etc.

d) De asemenea concentrarea anumitor elemente chimice în solul rezidual produs pe contul diferitelor formațiuni primare mineralizate, are drept efect apariția și răspîndirea unor specii de plante adaptate noilor condiții de hrană. Semnalarea și identificarea acestor specii de plante, specifice diferitelor concentrații de elemente chimice constituie *prospecțiunea geobotanică.*

Exemple de prospecțiuni geobotanice se pot da în cazul zăcămintelor de Zn, Sn, W etc.

e) *Prospecțiunea cu foraje și cu lucrări miniere.* Tot pentru completarea datelor de prospecțiune amănunțită, se execută și unele lucrări miniere : dezveliri, șanțuri, puțuri de mînă sau foraje, chiar scurte galerii, toate alese în funcție de natura zăcămîntului de substanța minerală utilă căutată, de raporturile acesteia cu formațiunile acoperitoare și de morfologia suprafeței prospectate.

Se întrebuințează destul de des ca mijloc de prospecțiune amănunțită, *forajul manual* pentru adîncimi mici și *forajul rotativ*, mecanic, pentru adîncimi mai mari, cu condiția să se asigure recuperajul cît mai bun prin carotajul mecanic.

In prospecțiunea cu foraje se sapă inițial sonde la distanța de 1-3 km delimitîndu-se zonele interesante în care se vor executa mai tîrziu lucrările de prospecțiune amănunțită prin îndesirea gabaritului, întocmindu-se o rețea care se sapă în ordine, nu deodată în toate direcțiile pentru ca să se evite forajele în regiuni sterile.

In cazul cînd se poate urmări un zăcămînt prin aflorimentele care indică direcția probabilă a corpului de minereu, se vor executa *prospecțiuni miniere prin șanțuri* perpendiculare pe direcția presupusă și cu lungimi suficiente ca să avem siguranța cercetării rocilor în direcția corpului mineralizat.

In cazul existenței unei serii de iviri între care nu apare o legătură clară, se sapă unul sau două șanțuri lungi sau mai multe șanțuri perpendiculare, între ele, așa încît prin acest sistem de prospecțiune să nu rămînă îndoială că, corpul de minereu a rămas în afara lucrărilor executate.

Lucrările de prospecțiune prin șanțuri se opresc în roca proaspătă și în cazul găsirii corpului de minereu, pînă la dezvelirea acestuia.

Șanțurile se execută, la începutul lucrărilor de prospecțiune amănunțită, la distanțe de circa 100 m., mai adesea la 50 m și în funcție de rezultatele obținute se îndesesc, micșorîndu-se această distanță după tipul corpului de zăcămînt și după grosimea aluviunilor care îl acoperă ; prin șanțuri se urmărește cercetarea corpului mineralizat pe direcție, determinîndu-se prin fiecare șanț grosimea zăcămîntului.

In cazul filoanelor, se urmărește cercetarea regiunii prin șanțuri lungi perpendiculare pe direcția corpului mineralizat pentru descoperirea unui eventual sistem de filoane paralele.

In cazul filoanelor de pegmatită prospecțiunea amănunțită prin șanțuri se face și la distanța de 10-15 m între lucrări.

Cu cît se constată că grosimea filonului este mai constantă, cu atît șanțurile se pot programa la distanțe mai mari, iar în cazul filoanelor cu grosime variabilă, distanța între șanțuri scade.

In cazul cînd regiunea este tectonizată, se urmărește prin prospecțiunea amănunțită să se pună în evidență și dislocațiile importante ; în acest caz se pot executa șanțurile de cercetare pe direcția corpului mineralizat urmărind din aproape în aproape rezolvarea faliilor întîlnite. Tot așa se procedează în cazul prospecțiunii amănunțite a filoanelor subțiri de metale prețioase sau de elemente rare

In cazul zăcămintelor de formă neregulată, de cuiburi, prospecțiunea amănunțită se face prin deschiderea completă a aluviunilor din acoperișul formațiunei mineralizate.

In cazul zăcămintelor în formă de volbură, prospecțiunea amănunțită se face prin executarea unui șanț pe direcția probabilă a axei mari a elipsei care delimitează la suprafață în general acest tip de zăcămînt și într-o, serie de șanțuri perpendiculare pe primul, distanțate între dînsele cu 25-75 m ; șanțurile se prelungesc pînă la limita conturului periferic al corpului de minereu.

In cazul cînd nivelul hidrostatic este apropiat de suprafață și se constată debite mari de apă, se preferă dacă relieful este favorabil, executarea prospecțiunilor amănunțite prin *galerii la zi* (de coastă).

Puțurile de prospecțiune se sapă în cazul unor aluviuni groase și se preferă cazurile cînd acestea sînt neacvifere, cu blocuri consolidate sau fără blocuri însă cu material indesat; în aceste condiții, în timpul executării puțului nu este necesară o susținere specială a pereților.

Echipele geologice de prospecțiune trebuie, pentru a putea lucra cu cît mai multă eficiență, dotate cu unelte pentru dezveliri ușoare, lopeți, cazmale, apoi cu ciocane, dălți, troc, rângi, dinamită, capse, fitil și o trusă pentru analiză pirognostică.

(Continuarea articolului va apare în n-rul 9/1955 al revistei. — N. R.).

★

МЕТОДОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГОРНОРУДНЫХ ПОИСКОВЫХ И РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Резюме

С цедлью обеспечения рациональной эксплуатации залежей полезных ископаемых, описывается методология геологических и горнорудных поисковых и разведочных работ. Правильное применение рассматриваемой методологии допускает определение целесообразности эксплуатации обнаруженного месторождения.

Noi tipuri de armături din prefabricate de beton armat în industria minieră din R. P. R.

Conf. ing. **Vl. Melenciuc**

Institutul de Mine Petroșani

A. Considerații generale asupra susținerilor din prefabricate din betonite și beton armat

Directivele Partidului și ale Guvernului au trasat o desvoltare dinamică industriei. miniere, urmărindu-se mărirea producției pentru anul 1960 de 4—6 ori față de cea din 1952.

In funcție de acest program crescînd al producției se pun probleme importante de realizare a noilor lucrări de deschidere și de pregătire. Pentru a se rezolva cu succes aceste probleme, se impune introducerea de noi metode perfecționate de săpare a lucrărilor miniere capitale, precum și de susținere a acestora cu mijloace noi, eliminînd lemnul în proporție însemnată.

Mai mult, susținerea cu noi tipuri de armături trebuie să fie realizată pe o scară industrială utilizîndu-se în acest scop materiale de proveniență locală (nisip, pietriș și zgură metalurgică),

Fabricarea în masă a elementelor armăturilor miniere, utilizînd instalații perfecționate și o tehnologie rațională, va da posibilitatea de a se obține prefabricate de calitate superioară cu o cheltuială minimă la mîna de lucru și la materiale.

Pe de altă parte aplicarea elementelor prefabricate de armături pentru susținerea minieră va simplifica procesul de susținere, permițînd eliminarea unor operații voluminoase de lucru.

Mecanizarea posibilă a montării armăturilor prefabricate va mări ritmul susținerii și va reduce prețul general de cost din acest compartiment al lucrărilor miniere, îmbunătățind totodată condițiile procesului de producție.

Din experiența sovietică, care se caracterizează prin introducerea armăturilor prefabricate de beton armat centrifugat la data de 1.XII.951 la circa 294 000 m de galerii — și din cercetările noastre — putem trage următoarele concluzii:

Armăturile prefabricate au următoarele avantaje:

1. Se confecționează în ateliere de prefabricate de beton armat, folosindu-se materiale locale de construcție.

2. Se exclude „procesul umed" de executarea susținerii de beton.

3. Productivitatea montării armăturilor crește — iar mecanizarea introdusă va mări și mai mult poductivitatea muncitorilor respectivi.

4. Se reduce secțiunea excavațiilor.

5. Presiunea rocilor este preluată imediat paralel cu înaintările.

6. Au durată medie pînă la 9 ani, crescînd totodată și rezistența lor.

7. Printr-o organizare a procesului de săpare se elimină susținerea provizorie.

8. Reduce în mod considerabil cheltuelile de întreținere a lucrărilor miniere.

9. Contribuie la creșterea productivității generale pe mină și întreprindere, reducîndu-se

posturile de montare şi de întreţinere a lucrărilor miniere, susţinute în lemn.

10. Reduce rezistenţa la aeraj.

Pentru a demonstra necesitatea de a se trece cît mai curînd la înlocuirea lemnului de mină prin prefabricate de beton armat, prezentăm digramele din figurile 1 şi 2.

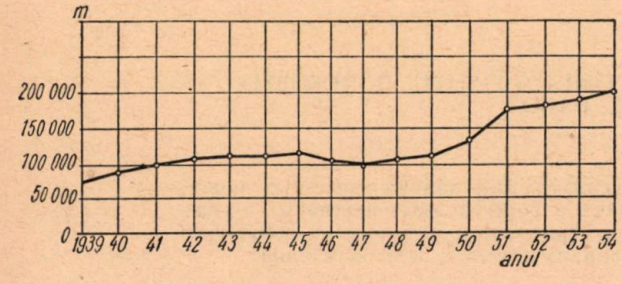


Fig. 1. Variaţia lungimii lucrărilor miniere în funcţie de creşterea producţiei

In diagrama din fig. 1 se arată variaţia lungimii lucrărilor miniere în funcţie de creşterea producţiei. Din această diagramă ne putem face o ideie generală de volumul lucrărilor miniere de diferite profile care vor fi necesare pentru realizarea programului viitor de producţie.

Pe de altă parte în diagrama din fig. 2 se arată care este volumul lucrărilor de întreţinere în raport cu suprafaţa profilelor de galerii din zona cu presiune stabilizată.

Din aceste diagrame rezultă pe de o parte că lucrările de întreţinere cresc aproape liniar cu secţiunea profilelor, iar pe de altă parte se poate aprecia cum va creşte volumul de întreţinere odată cu creşterea lungimii de lucrări miniere.

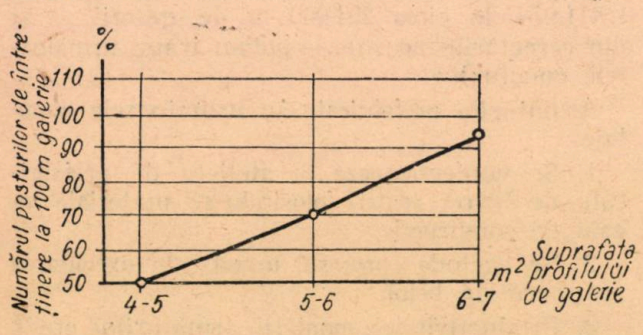


Fig. 2. Variaţia posturilor de întreţinere în funcţie de suprafaţa profilului de galerie susţinută cu lemn.

Din cercetările noastre se constată că numărul de m de galerie din categoria celor situate în zona de presiune stabilizată, unde se pot introduce armăturile prefabricate de beton armat — reprezintă circa 25—30% din totalul lucrărilor miniere necesare unei producţii date pentru un bazin carbonifer anumit (30 000-40 000 m).

Pentru a se crea premize tehnice documentate în vederea înţelegerii cuprinzătoare a chestiunii puse, credem necesar a expune în linii mari care a fost metoda teoretică şi practică adoptată de tehnicieni specialişti sovietici în vederea rezolvării problemei de înlocuirea lemnului de mină.

La minele combinatului Stalinugoli, în împrejurări asemănătoare cu cele ale noastre din Valea Jiului, unde presiunea rocilor se poate considera oarecum stabilizată (la cota de 480 m M. Lupeni), avînd roci înconjurătoare cu coef. de tărie f = 4-8 (după scara prof. M. Protodiakonov), s-au experimentat armături cu stîlpi de beton armat centrifugat (fig. 3), cu grinzi metalice.

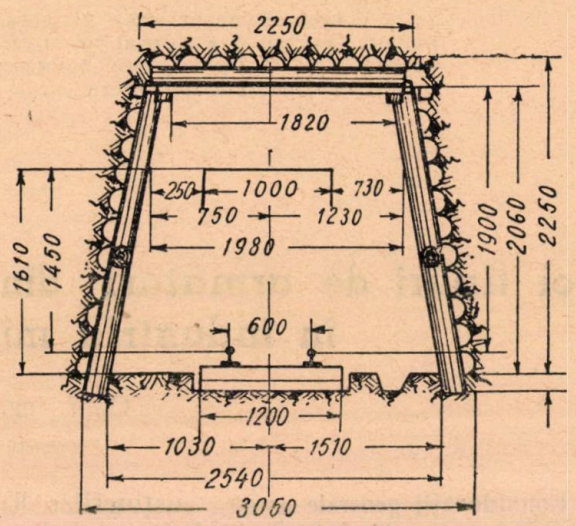


Fig. 3. Susţinerea cu stîlpi de beton armat centrifugat şi grinzi metalice folosite la minele combinatului Stalinugoli

După 7 ani de experimentare (1944-1951) s-au stabilit următorii indici tehnico-economici pentru acest fel de susţinere:

1. In condiţii de presiune stabilizată, susţinerea cu armături prefabricate din beton armat — după 2,5 ani de serviciu este mai economică decît cea de lemn, obţinîndu-se reduceri de cheltueli la montare şi întreţinere de circa 40%.

2. Costul unei armături prefabricate din beton armat a fost de circa 2 ori mai scump decît cea de lemn.

3. Volumul lucrărilor de montare a armăturilor din prefabricate raportat la 1 m de galerie şi cheltuelile respective cu mina de lucru au fost de circa 106% faţă de susţinerea cu lemn —adică aproape de acelaşi ordin, iar cheltuelile de întreţinere a armăturilor din prefabricate au fost cu mult mai reduse, faţă de cele de lemn, acestea fiind mai scăzute în următoarea proporţie: în decurs de 2 ani — de 2 ori, după 3 ani — de 2,5 ori, după 4 ani — de 3 ori, după 5 ani — de 3,5 ori, iar după 6 ani — de circa 4 ori.

Pe de altă parte, înlocuirea grinzii de lemn cu o grindă metalică a adus ca avantaj la capito-

lul de cheltueli de întreţinere — reducerea cu 15-20%.

Dimensionarea armăturilor din prefabricate de beton armat s-a făcut de către Direcţiunea Generală de construcţii capitale — din Ministerul Industriei Cărbunelui al U.R.S.S., după normele GOST 2365-51.

Calculele respective s-au efectuat pentru lucrări săpate în roci cu coeficienţi de tărie de la f = 2-8 (după scara prof. Protodiakonov).

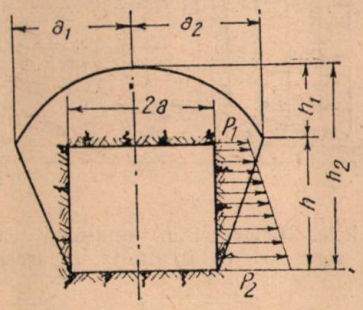


Fig. 4. Determinarea presiunii rocilor după teoria prof. Protodiakonov.

Presiunea rocilor a fost determinată după teoria prof. Protodiakonov, aplicîndu-se următoarele formule de bază (fig. 4).

a) *Pentru presiunea din tavan:*

$$h_1 = \frac{a_1}{f} \qquad (1)$$

$$a_1 = a + h\ tg.\left(45^0 - \frac{\varphi}{2}\right) \qquad (2)$$

$$P = \gamma_0 h_1 \qquad (3)$$

b) *Pentru presiunea laterală:*

$$P_1 = h_1\ \gamma_0\ tg^2\left(45^0 - \frac{\varphi}{2}\right) \qquad (4)$$

$$P_2 = h^2\ \gamma_0\ tg^2\left(45^0 - \frac{\varphi}{2}\right) \qquad (5)$$

unde:

γ este greutatea volumetrică a rocilor;
φ — unghiul de frecare interioară a rocilor;
celelalte notaţii sînt indicate pe fig. 4.

In baza acestor consideraţii teoretice, s-au mai studiat şi alte tipuri de susţineri, care se încadrează în următoarele 3 categorii:

1. Susţinerea din betonite cu armături metalice intermediare.

2. Susţinere mixtă din betonite şi din elemente prefabricate de beton armat.

3. Susţinere din prefabricate de beton armat.

Noi credem că experienţa sovietică trebuie folosită la maximum şi de aceea vom prezenta pe scurt cîteva tipuri de susţineri experimentate la diferite mine din U.R.S.S.

1. *Susţinere din betonite cu armături metalice intermediare.* In fig. 5 şi 6 se arată schematic metoda de susţinere din betonite (190×190×390 mm cu beton 500), fabricate din zgură şi zidite în boltă, introducîndu-se totodată între fiecare inel zidit o armătură metalică. Acest tip de susţinere a fost întrebuinţat la rampe, la galeriile transversale de la puţurile principale, la camerele de pompe etc., cu secţiuni de la 9,6—13,6 m² pînă la 11,2—15 m², cu roci de tărie f = 3—6 (la m de lucrare intră 172 de betonite). Presiunea rocilor variază între 0,34—2,65 t/m².

2. *Susţinere mixtă din betonite şi din elemente prefabricate de beton armat.* Pentru galerii duble şi simple s-a experimentat un tip de susţinere arătat în fig. 7. Această susţinere este caracterizată prin combinarea betonitelor cu grinzi prefabricate din beton armat. Rocile înconjurătoare au coeficienţi de tărie: f = 3-8. Caracteristicile elementelor constructive - betonitele: 190×190×390 mm (greutate 30 kg buc.) şi grinzile — 50×8×260cm (volum 0,064 m³ greutate 154 kg. buc.)

3. *Susţinerile din prefabricate de beton armat.* Susţinerile din prefabricate de beton armat se împart în două grupe:

a) Susţineri constînd din stîlpi, longrine, grinzi şi bandaje pentru profile dreptunghiulare (fig. 8).

b) Susţineri constînd din stîlpi, grinzi cu contrafişe şi bandaje (fig. 9). După cum se vede din fig. 8 şi 9, cadrele susţinerii se montează la distanţă normală de 1 m, aceasta putînd fi redusă pînă la 0,5 m în funcţie de mărimea presiunii rocilor de la locurile respective.

In fig. 8 se arată fixarea longrinelor în stîlpii cadrelor cu cep, iar în fig. 9 şi 10, între stîlpi şi grinzi sînt prevăzute longrine de lemn, pentru a se obţine elasticitatea necesară în faza primară a presiunii rocilor. Date caracteristice ale elementelor componente ale unui cadru de susţinere: Stîlpul 14×15×245 cm greutate 108 kg; grinda 14×18×211 cm greutate 130 kg; bandajele 14×5×100 cm greutate 53 kg. Aceste tipuri de susţinere au fost întrebuinţate la galerii cu secţiunea de: 7,9—11,2 m² şi la presiunea rocilor de 2,28 t/m².

In fig. 11 se arată o susţinere alcătuită din cele 3 elemente sus arătate însă cu deosebire că grinda este prefabricată cu goluri interioare longitudinale. Date caracteristice: greutatea stîlpului 110 kg, a longrinei 91 kg, a grinzii 191 kg şi a bandajelor (44×5×100 cm) 53 kg buc.

Aplicarea susţinerilor din prefabricate de beton armat se recomandă în condiţiile rocilor cu tărie de la f = 3-8 (după prof. Protodiakonov).

Pe lîngă aceasta ţinem să menţionăm că în toate cazurile expuse este necesară o umplutură densă în dosul bandajelor, materialul trebuie să aibă o granulaţie maximă de circa 70 mm pentru a forma o pernă de repartizare uniformă a presiunilor; cîte odată această pernă se consolidează cu mortar de ciment.

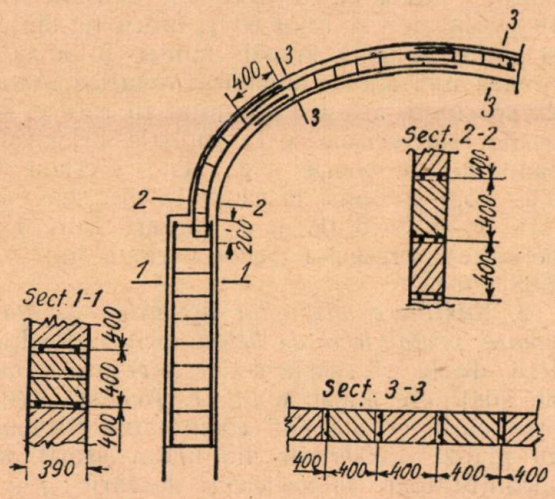


Fig. 5. Schema metodei de susţinere din betonite fabricate din zgură şi zidite în boltă şi armate metalic

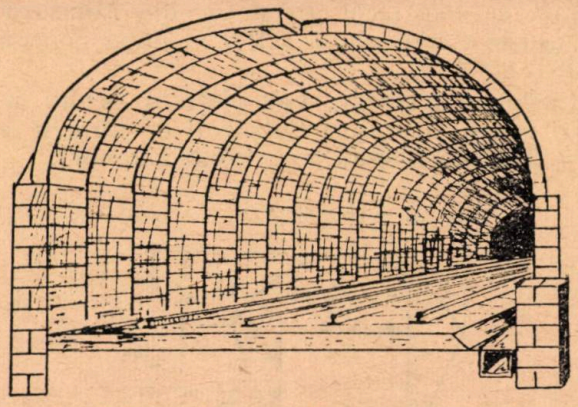


Fig. 6. Galerie transversală susţinută cu betonite fabricate din zgură, zidite în boltă şi armate metalic

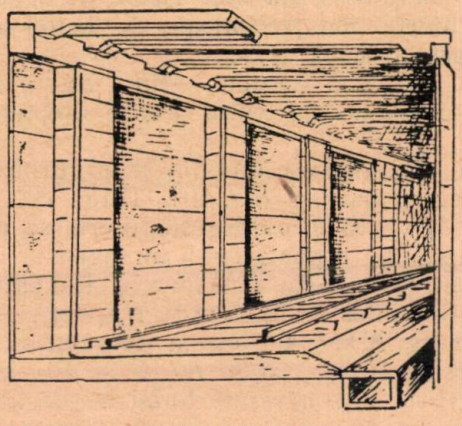


Fig. 7. Susţinere mixtă din betonite şi din elemente prefabricate de beton armat.

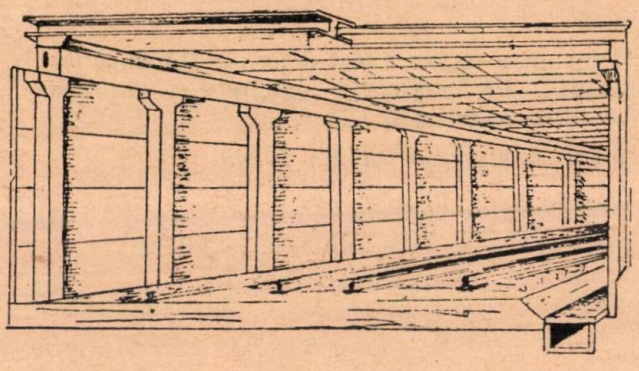


Fig. 8. Susţinere constînd din stîlpi, longrine, grinzi şi bandaje pentru profile dreptunghiulare

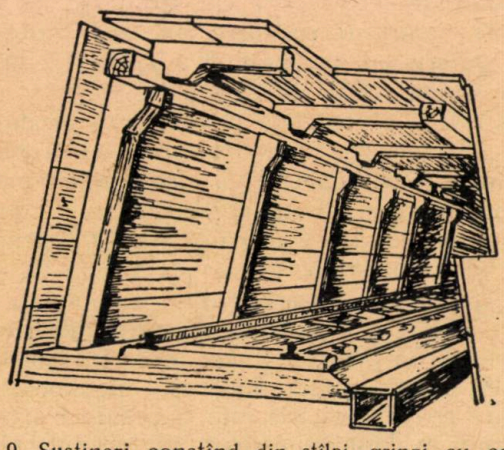


Fig. 9. Susţineri constînd din stîlpi, grinzi cu contrafişe şi bandaje

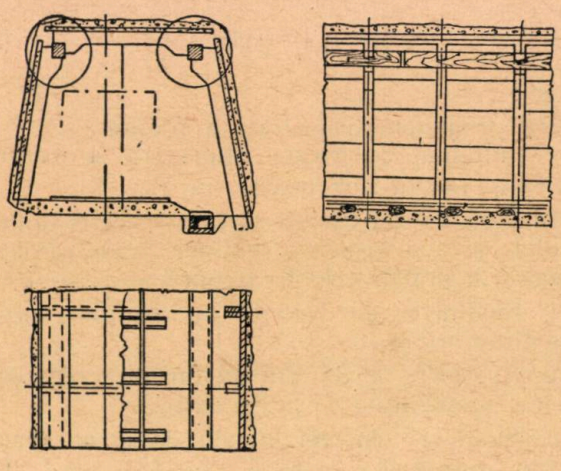


Fig. 10. Schema fixării longrinelor de lemn între stîlpi şi grinzi pentru obţinerea elasticităţii necesare în faza primară a presiunii rocilor

B. Experimentarea susținerilor din prefabricate de beton armat în R.P.R.

Încă în anul 1953, Institutul de mine „Gh. Gheorghiu Dej" prin catedra de Exploatări miniere și-a propus să studieze posibilitățile de înlocuire a susținerilor de lemn de la toate lucrările miniere: rampele puțurilor, galeriile principale, camerele de pompe, etc., prin susțineri din prefabricate de betonite și beton armat, în condiții optime de rezistență și de durată.

Așa cum s-a arătat mai înainte, circa 25-30% din lucrările miniere săpate în steril se pot susține cu armături prefabricate de beton armat. Noi considerăm că — după experiența sovietică — se vor putea utiliza armăturile din prefabricate de beton armat și în galeriile eventual transversările principale de orizont, pentru straturi de cărbune de la 0,8—1,2 m grosime.

Cu atît mai mult se pot folosi susținerile din prefabricate de beton armat la minele metalifere unde rocile au coeficientul de tărie: $f = 6$.

Spre deosebire de minele metalifere, rocile din culcușul straturilor de cărbuni prezintă o succesiune de diferite grosimi (1—15 m) de gresie, marne, șisturi nisipoase etc. cu coeficienți de tărie $f = 4\text{-}8$.

Pentru ca să rezolvăm problema dată trebuie să satisfacem în mod favorabil următoarele condiții ale susținerii proiectate:

1. Forma geometrică a susținerii să fie simplă (linii drepte, reduse la număr și de cel puțin 1 m lungime).
2. Să se compună dintr-un număr redus de elemente (3-4).
3. Greutatea elementelor să fie în jurul a 90 kg bucata (să nu întreacă cu mult greutatea lemnului de stejar pentru aceeași rezistență)
4. Elementele susținerii să aibă o rezistență cu cel puțin 30% mai mare față de aceeași secțiune a lemnului de stejar.
5. Elementele susținerii să fie ușor și comod transportabile.
6. Elementele susținerii să se încadreze în profilele standardizate ale bazinului minier respectiv.
7. Elementele susținerii să se poată fabrica din materiale locale și în condiții optime de fabricație în serie.
8. Susținerea din prefabricate de beton armat să fie durabilă — în medie cel puțin 5 ani (durata nominală 10-15 ani).
9. Susținerea din prefabricate de beton armat să fie universală (adică să se poată înlocui în caz de reparație).

Pentru ca să răspundem la cerințele tehnice indicate mai sus, era nevoie de următoarea metodă de lucru:

Să stabilim mai întîi de toate locurile de muncă potrivite scopului urmărit, adică să proiectăm o susținere simplă, rezistentă, ușoară și ieftină. Mai ales rezistența susținerii ne-a preocupat în mod deosebit, deoarece ea este în funcție de presiunea rocilor. Din acest punct de vedere nu s-au făcut în Valea Jiului cercetări tehnico-științifice suficiente. A trebuit totuși să ne dăm seama în linii mari de ordinul de mărime al presiunii rocilor și atunci am apelat la metoda de determinare a acestei presiuni prin comparația unor rezultate constatate la susținerea galeriilor cu lemn de stejar.

Făcînd un calcul al rezistenței lemnului într-o galerie cu roci determinate, am stabilit — după procedeele savanților sovietici — care sînt presiunile rocilor, în condițiile cărora trebuie să dimensionăm elementele susținerii.

Aici ținem să precizăm că, deși „Institutul Unional de Cercetări Științifice de Organizare și Mecanizare a Construcțiilor Miniere" recomandă formulele de calcul după teoria prof. Protodiakonov, — noi însă am constatat că din cauza rocilor neomogene din secțiunea galeriei, — este mai indicat a se aplica formulele propuse de prof. Țimbarevici care ține cont de specificul de rezistență al fiecărei roci componente.

De exemplu, în galeria de la mina Lupeni — cota 480 m — unde avem roci așa cum se indică în fig. 12: gresie circa 60% și 30% marnă cărbunoasă în strate cu înclinarea de 25—35°, se manifestă o presiune moderată, pe care credem noi că ar fi mai just s-o calculăm cu următoarea formulă:

$$b_1 = \frac{a_1}{tg\beta_1} \tag{6}$$

$$a_1 = \frac{a + h\,Ctg\,\frac{90+\beta_1}{2}}{tg\,\beta_2} \tag{7}$$

$$Q = 2\gamma_1 \left[ab_1 - \int_0^a \frac{x^2\,dx}{a\,tg\beta_2} \right] \tag{8}$$

unde:

γ_1 este 2,1 t/m³;
β_1 — unghiul de rezistență interioară pentru gresie: 70°;
β_2 — unghiul de rezistență interioară pentru marnă: 65°.

Valoarea integralei reprezintă suprafața între axa X și curba bolții în funcție de limitele lui a.

După această metodă am determinat presiunea în galeria cercetată găsind valoarea lui $Q = 2{,}66$ t/m².

Mai departe, continuînd mersul calculului în lumina celor expuse, am stabilit că dimensiunea grinzii de stejar cu diametrul de 19 cm, și a cadrelor de susținere din lemn nu a fost corespunzătoare, deoarece după circa 3 luni de zile grinda a crăpat. Precizăm că aceasta s-a întîmplat la circa 50 m distanță de locul de experimentare a susținerii cu prefabricate de beton armat propuse de noi. Formula de verificare a fost:

$$Q = \frac{4}{3} \gamma \frac{a^2}{tg\beta} \cdot L \qquad (9)$$

în care:

γ este greutatea volumetrică
a — semideschiderea secțiunii verticale brute a lucrării respective;
β — unghiul de rezistență interioară;
L — distanța între armături.

Același caz a fost verificat cu metoda prof. M. M. Protodiakonov, folosind formula respectivă:

$$Q = \frac{4}{3} \gamma \frac{a^2}{f} \qquad (10)$$

f fiind luat =4 (subliniem că același coeficient de tărie corespunzător unghiului de rezistență interioară a fost adoptat și în calculul anterior).

După formula prof. Protodiakonov am obținut o dimensionare mai mică cu circa 15—18% ceea ce ar fi periclitat siguranța galeriei și mai mult.

De aici tragem concluzia, că în cazurile unui front de lucru cu roci neomogene, mai ales pentru coeficienți de tărie f=3-8, este necesar să se aplice formula (9), verificată de experiența noastră.

Cu toate presiunile constatate și după observațiile de 4 luni de zile (X.1954—II.1955), noi considerăm că galeria de la cota 480 m se află într-o zonă de presiune stabilizată.

Iată deci o primă concluzie trasă de noi: *aplicarea susținerii alcătuite din elemente prefabricate de beton armat este indicată numai în zone cu presiune stabilizată.*

Pentru completare — întrucît noi nu avem material documentar din țară — aducem în sprijinul acestei concluzii și un exemplu din U.R.S.S., expus în revista Ugoli nr. 10, pag. 41 din 1952 mina Lenin, bazinul Donet, expus schematic în fig. 13, din care se vede efectul negativ al presiunii nestabilizate laterale asupra unui stîlp prefabricat de beton armat centrifugat.

Din acest exemplu noi am mai tras și altă concluzie că, în general, stîlpii prefabricați de beton armat centrifugat cu pereți de la 28—30 mm grosime a inelului secțiunii transversale, sînt foarte sensibili și ar fi dat rezultate nesatisfăcătoare la susținerea executată în paralel cu săparea fiind expuși la lovituri de către rocile explodate. Același efect negativ se poate ușor întîmpla și la transport, deci un asemenea stîlp de fabricație centrifugă nu este recomandabil pentru susținerea lucrărilor miniere în condiții optime.

În fig. 14 *a* și *b* se arată un stîlp de beton armat tip prefabricat prin procedeul de centrifugare. Afară de sensibilitatea la rezistență, acești stîlpi centrifugați pretind o fabricație mai complicată, necesitînd o instalație specială de care noi n-am dispus.

În urma acestor cercetări de presiune a rocilor asupra lucrărilor miniere și ținînd cont de mijloacele tehnice modeste de realizare imediată avute la îndemînă, cum și de principiul utilizării materialelor locale, noi am procedat (în anul 1953) la proiectarea unei susțineri alcătuite din elemente prefabricate de beton armat cu profil trapezoidal, care se experimentează — după cum s-a arătat mai sus — la mina Lupeni.

În fig. 15 prezentăm tipul de susținere cu elemente prefabricate de beton armat executate în atelierele de construcție de la Bărbăteni-Valea Jiului. După cum se vede din figură, această susținere se compune din trei elemente (pentru profil 6,3 m²), cu următoarele caracteristici:

1. stîlp de profil (T) a = 15 cm; h = 15 cm; l = 300 cm; greutatea pe bucată = 117 kg sau 39 kg/m;
2. stîlp de profil (T) a = 15 cm; h = 15 cm: l = 26 cm: greutatea pe bucată = 101 kg sau 38,9 kg/mm:
3. grindă de profil (T) a = 17 cm; h = 17 cm; l = 220 cm; greutatea pe bucată = 85,8 kg sau 39 kg/m,

Pe lîngă aceasta s-au proiectat și bandajele respective de două feluri: unul în formă plată de 90×4×20 cm dimensiune, iar altul de aceleași dimensiuni, însă cu renuri de 5 cm.

Materialul folosit: agregate locale, oțel beton (Ø=6, 10, 12 mm), marca betonului B 250.

Procedura de fabricare — turnare în cofraje de lemn care se înlocuiesc cu cele din tablă, vibrarea și etuvarea la 70...80°C timp de 12 ore.

Piesele prefabricate înainte de a fi introduse în mină se recepționează și se supun încercărilor de către laboratorul de rezistență, obținîndu-se următoarele rezultate:

— la stîlpi și grindă: după 17 zile, momentul de rupere 4, 4—4,5 tm; rezistența de rupere la compresiune 195—210 kg/cm²;

— la bandaje: după 21 de zile momentul de rupere 0,63 tm; rezistența de rupere la compresiune 210 kg/cm².

Stîlpii sînt prevăzuți cu mustăți din sîrmă de oțel care servesc pentru prinderea țevilor de aer comprimat și a tuburilor.

O deosebită atenție s-a dat pentru respectarea condițiilor de *depozitare,* de transport, precum și de montare la fața locului (frontul de lucru).

În scopul arătat s-au întocmit și instrucțiuni detaliate.

Conform celor arătate, s-au ales mai multe locuri de muncă, ce s-ar încadra în condițiile de presiune stabilizată, chiar mai mult, s-au admis de la început condiții ceva mai grele, preferîndu-se locurile de muncă de la cota 480 m unde așa cum s-a arătat mai înainte — există roci neomogene cu f=4—6.

Montarea s-a planificat să se facă în mai multe tronsoane de cîte 10 armături cadre de beton armat între care s-au intercalat tronsoane de 50 m galerie susținută în stejar — aceasta pen-

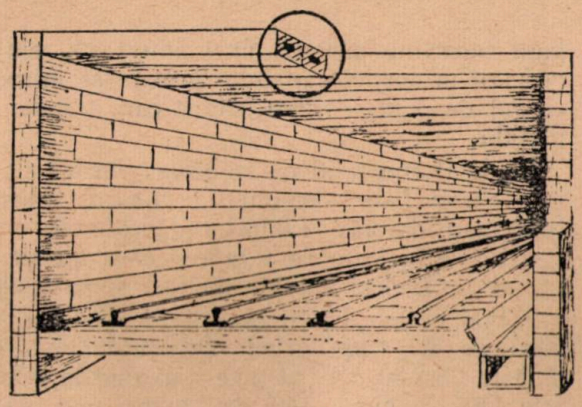


Fig. 11. Susținerea cu grinzi prefabricate prevăzute cu goluri interioare longitudinale

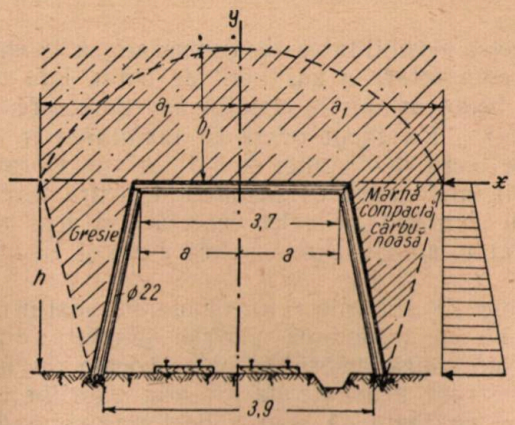


Fig. 12. Schemă reprezentînd manifestarea presiunii rocilor la cota 480 m la mina Lupeni

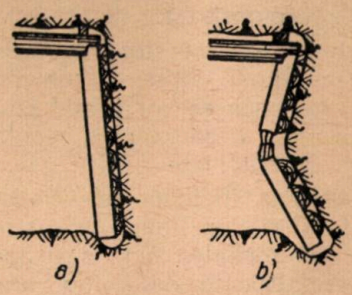


Fig. 13. Efectul negativ al presiunii laterale nestabilizate asupra unui stîlp prefabricat de beton armat centrifugat

a) înainte de manifestarea presiunii b) după manifestarea presiunii

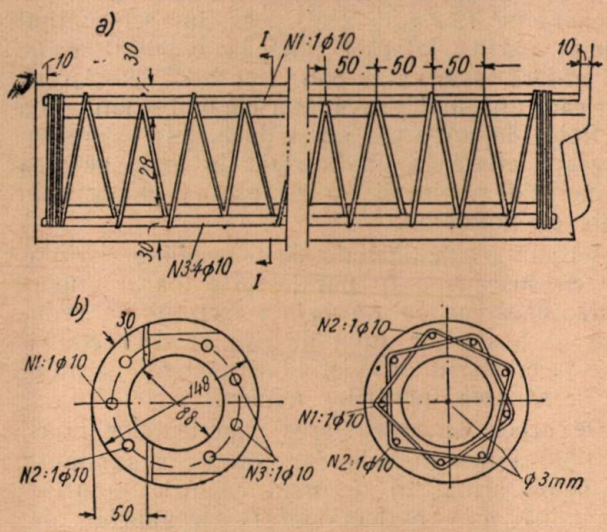


Fig. 14. Detalii de construcție a unui stîlp de beton armat centrifugat

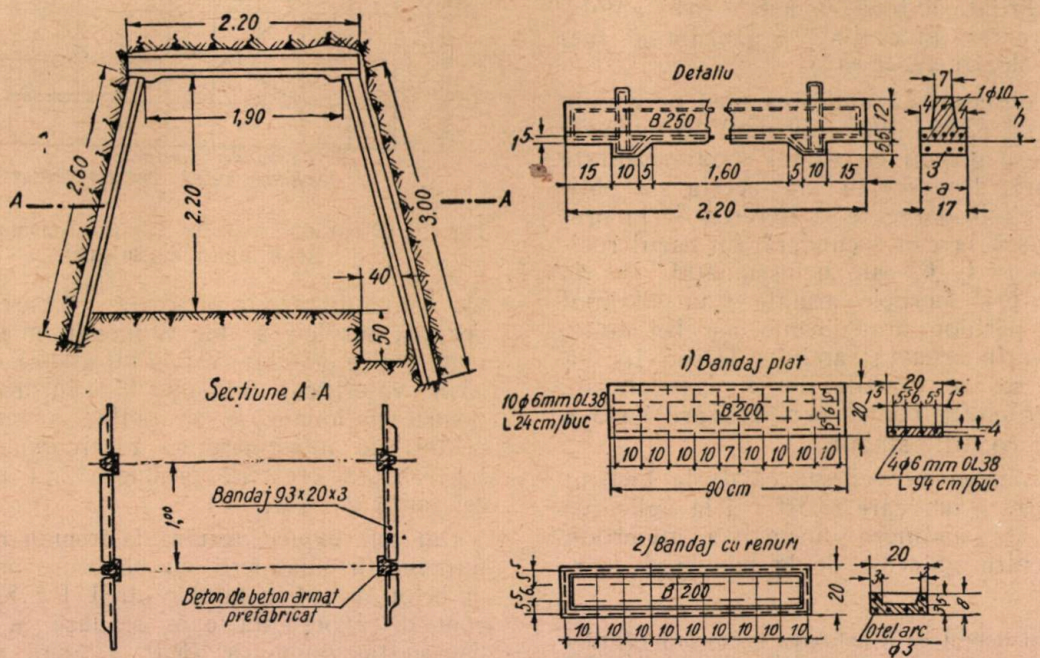


Fig. 15. Susținere tip cadrul deschis, cu elemente prefabricate de beton armat, după proiectul Institutului de mine Petoșani.

tru a avea posibilitatea de comparație a modului de comportare a susținerii de lemn, față de cea de beton armat, în condiții asemănătoare.

Montarea s-a făcut odată cu înaintarea frontului de lucru la distanțe de 1,8—2,7 m. Durata montării unui cadru de susținere de către 2 mineri, în decursul primelor încercări, a fost de 135 minute, adică în medie circa 2 ore și 15 minute.

Trebuie să subliniem că montarea susținerii simultane cu înaintarea galeriei prezintă dificultăți din cauza deteriorărilor provocate de bucățile de rocă aruncate de explozia găurilor de mină — cu toate că s-au aplicat paravane de protecție.

Din observațiile noastre aceste deteriorări nu sînt de înlăturat deoarece pe o suprafață de circa 14 m² (2×3,5×2 m) a susținerii, socotind numai părțile laterale pînă la o înălțime de 1,4 m fără tavan, s-au constatat 4—7 deteriorări, din care una mai gravă (s-a ciupit betonul pînă la fierul de armare), iar a doua deteriorare semigravă aflată la un bandaj. Cu toate acestea elementele susținerii au rămas mai departe în stare de funcțiune.

Această particularitate de a combina înaintarea cu susținerea în paralel este foarte importantă, deoarece ea reprezintă factorul de reducere al posturilor improductive și deci contribuie la creșterea productivității generale a muncii la săparea lucrărilor miniere.

De aceea în continuarea experiențelor noastre vom aplica metoda de protecție a susținerii de beton armat în decursul exploziei găurilor de mină prin perfecționarea paravanelor demontabile executate din lemn (vezi schița) pe de o parte, iar pe de altă parte vom stabili procedeul de dirijare a rocii explodate prin amplasarea, încărcarea diferențială a găurilor și succesiunea exploziei acestora *).

S-a mai observat că aplicarea unei perne din lemn de brad (200/180/30—50 mm) în punctele de îmbinare a grinzii cu stîlpul a dat rezultate satisfăcătoare, deoarece în felul acesta s-a obținut o elasticitate oarecare la trecerea de la presiunea primară la cea secundară (în cazul rocilor de tărie f=4—6, este neinsemnată). Pe de altă parte, prin pernele arătate s-au eliminat sfărîmările părților proeminente ale betonului, evitîndu-se prin aceasta sarcinile de șoc. In viitor pernele se vor executa din 3 piese plasate cu fibre încrucișate pentru o repartizare justă a presiunii în condiții stabile.

Nu putem trece cu vederea că de la început se semnalează o oarecare rezistență la aplicarea acestui fel de susținere din partea minerilor, deoarece pentru galeriile de la minele de cărbuni intervine săparea unei pilugi (30 cm) în vederea protecției canalului în care se introduce stîlpul de 3 m, — dimensiune care trebuie respectată.

S-a mai constatat că la unele grinzi s-au format cîteva fisuri, eventual în timpul transportului sau datorite exploziei găurilor de mină, fisuri care în timp de 4 luni și ceva nu au progresat însă, deci acestea au fost superficiale.

Totuși notăm, că în cazurile de presiune mai mare de 2,7 t/m², grinda se poate dimensiona pînă la 25—30 cm înălțime ajungînd la o greutate pînă la circa 140 kg, adică pînă la 70 kg/m.

Natural că pentru rampe și galerii duble, pe lîngă dimensionarea corespunzătoare, se va putea aplica susținerea pe cîmpuri mai scurte, chiar pînă la susținerea în desiș.

Mai departe, rezistența mărită a elementelor prefabricate de beton armat se va obține prin folosirea în locul oțelului de beton obișnuit a oțelului precomprimat sau pretensionat.

Experimentarea acestor tipuri de prefabricate se va face după obținerea materialului respectiv. De asemenea se vor introduce cărucioare cu dispozitive de mecanizare a montării elementelor grele de susținere pentru galerii duble.

In diagrama indicilor tehnico-economici principali ai diferitelor tipuri de susțineri (fig. 16) se vede superioritatea netă a susținerilor cu elemente prefabricate de beton armat. Această constatare rămîne valabilă chiar la prețurile noi

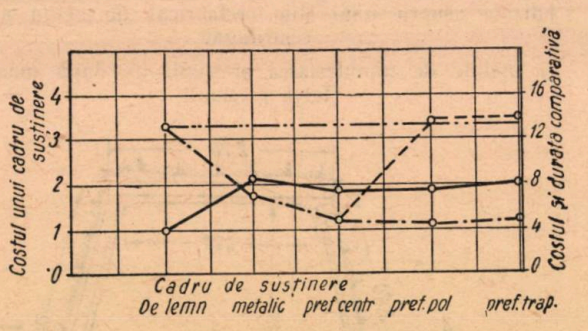


Fig. 16. Diagrama indicilor tehnico-economici ai diferitelor tipuri de susținere.

ale betonului (linii punctate), deoarece pentru aceleași servicii se fac economii importante de lemn (între 30 000—50 000 m³ anual) care poate să fie valorificat mult mai bine în procesul economiei naționale și se obține o reducere de posturi de întreținere cu repercursiuni favorabile asupra creșterii productivității muncii cu cel puțin 3—5%.

Din cele expuse asupra istoricului dezvoltării introducerii susținerii cu elemente prefabricate de beton armat în minele din U.R.S.S. și ținînd cont de experiența care se face în țările de democrație populară (R.P. Ungară și altele), putem conchide că problema înlocuirii lemnului

*) Mult mai indicat ar fi aplicarea împușcării găurilor de mină cu procedeul milisecundă (microîntîrziere) *(N.R.)*.

de mină este atacată de către oameni de știință și tehnicienii din țările progresiste.

Pe cît posibil am căutat să arătăm că această problemă arzătoare și pentru țara noastră se poate și trebuie să fie rezolvată pe cale tehnico-științifică.

Introducerea susținerii din elemente prefabricate de beton armat la mina Lupeni și extinderea experimentării lor la minele Petrila, Aninoasa și Vulcan ne vor îmbogăți cunoștințele în domeniul acesta, obținînd soluții tehnico-economice de o mare importanță practică.

Generalizarea acestui fel de susținere — în condiții preconizate de noi — la minele de cărbuni și de minereuri din R.P.R., va contribui nu numai la îmbunătățirea muncii minerilor, la ridicarea productivității generale a minelor, dar va aduce și un aport economic destul de însemnat la creșterea venitului național al țării noastre.

Este necesar ca să se pună cît mai mult suflet și curaj în rezolvarea judicioasă și rapidă a problemelor miniere atît de importante cum este problema înlocuirii lemnului de mină prin prefabricate de beton armat.

★

НОВЫЕ ВИДЫ СБОРНОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ КРЕПИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В РУМЫНСКОЙ ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Резюме

Рассматривается значение применения сборных железобетонных изделий, заменяющих деревянную крепь. Проводится технико-экономическое исследование данного вопроса и даются примеры их применения в шахте Лупень.

Betonarea puțurilor de mină folosind cofraje alunecătoare*)

Ing. Grigore Mircescu

Aplicarea cofrajelor alunecătoare în construcțiile de suprafață nu este o noutate și nu mai implică probleme de rezolvat. Încă din anul 1926 se utilizează cofrajele alunecătoare în U.R.S.S. în construcțiile înalte cu pereți verticali și secțiunea constantă (silozuri, castele de apă, coșuri de fum etc.). De atunci domeniul de aplicare al cofrajelor alunecătoare a fost mult lărgit, devenind o metodă curentă pentru executarea construcțiilor înalte din beton armat, chiar cu secțiuni și grosimi variabile ale pereților, în care se pot prevedea și goluri (ferestre) de diferite forme și dimensiuni.

Aplicarea cofrajelor alunecătoare la betonarea puțurilor de mină, prezintă un aspect mai simplu din punct de vedere al execuției în sine, peretele exterior al cofrajului fiind înlocuit cu însăși roca înconjurătoare dar mai greu de aplicat în condițiile foarte variate și adeseori nefavorabile de temperatură, umiditatea atmosferică subterană și presiunea laterală, pe care le oferă mina și roca respectivă.

Vom descrie acum foarte pe scurt în ce constă aparatura necesară și metoda de lucru.

Aparatura se compune din cofrajul alunecător propriu-zis (fig. 1), podina de lucru solidară cu acest cofraj și dispozitivul de ridicare. Cofrajul are forma secțiunii puțului pe care vrem să-l betonăm și o lungime de circa 1, 2—1,5 m și se compune din mai multe panouri longitudinale (v. fig. 2) executate fiecare din astereală geluită fixată prin cuie cu cap înecat pe cîte două rînduri de clești (superior și inferior), solidarizați între ei prin juguri (montanți).

Pentru puțurile circulare cleștii formează segmenți de cerc ce pot fi în număr de 3—12 în funcție de profilul puțului, iar pentru puțurile poligonale, la fiecare colț va exista cîte un clește separat.

Pentru ca alunecarea cofrajului să se poată face cît mai ușor cu putință, cofrajul trebuie să fie construit, încît să nu mai facă aderență cu betonul întărit din zona inferioară. Aceasta se obține printr-o conicitate a cofrajului, care trebuie să aibă un diametru mai mic la partea inferioară.

Umflarea laterală a scîndurilor din care este confecționată astereala, datorită contactului permanent cu betonul proaspăt, se preîntîmpină prin lăsarea unor rosturi de 4—6 mm.

Pentru reducerea frecărilor și absorbției de apă din betonul turnat, scîndurile asterelei se gelueșc și se impregnează în prealabil cu ulei mineral fără acid, iar după asamblare se ung cu ulei de parafină pe fața exterioară.

Lungimea scîndurilor, respectiv a cofrajului se stabilește în funcție de timpul de priză al be-

*) Această metodă a fost avizată ca inovație în sept. 1954 de colectivul de inovații al IPROMIN-ului și se supune spre discuție cititorilor, care sînt rugați a comunica obiecțiile lor și eventualele posibilități de experimentare.

tonului cu care lucrăm şi a vitezei cu care se face alunecarea cofrajului de-a lungul axei puţului. Calitatea betonului este condiţionată la rîndul său de condiţiile de temperatură şi umiditate ale puţului, astfel că acestea determină în ultimă analiză atît viteza de alunecare, cît şi lungimea cofrajului.

Platforma de pe care se face turnarea şi baterea betonului în dosul cofrajului, este solidară cu acesta, aşa după cum s-a arătat şi fixată de el prin intermediul cleştilor şi a jugurilor. Platforma este prevăzută şi cu un chepeng cu clapetă.

Dispozitivul de manevră se compune dintr-un troliu cuplat cu un reductor şi o moletă, toate montate la gura puţului şi permite ridicarea cofrajului cu o viteză redusă cu 2—25 m/h.

Cablul de manevră se leagă de cofraj printr-un dispozitiv simplu, iar ghidarea acestuia se face prin cabluri de ghidaj fixate la talpa şi gura puţului în cîte un cadru de întindere metalic sau de lemn, încastrat în pereţii puţului. Pe cablurile de ghidaj „sub cofrajul alunecător" se fixează paracăzătorii.

Materialele necesare pe platforma de lucru, se manipulează cu un troliu separat cu viteza normală care acţionează o corfă sau chiblă.

Accesul muncitorilor pe platformă, se face, fie pe deasupra cu corfa, sau folosind podurile susţinerii provizorii, fie pe dedesubt folosind podurile susţinerii definitive şi chepengul platformei.

Metoda de lucru la betonarea puţurilor de mină folosind cofraje alunecătoare, constă din succesiunea următoarelor operaţii:

— confecţionarea şi instalarea cofrajului;
— desfacerea susţinerii provizorii;
— betonarea;
— lucrări de finisaj.

Confecţionarea cofrajului alunecător se execută la suprafaţă şi cu cea mai mare îngrijire, această operaţie necesitînd atît o respectare riguroasă a dimensiunilor proiectate, cît şi soliditate.

Cofrajul confecţionat se instalează la baza puţului sau a tronsonului de puţ ce urmează a fi betonat şi fixat prin cabluri de ghidaj, care la rîndul lor sînt fixate în pereţii puţului după cum s-a arătat. Se suspendă apoi cofrajul de cablul de manevră şi operaţia de betonare poate începe de îndată ce susţinerea provizorie a fost desfăcută pe primul tronson de 5—15 m. Lungimea tronsonului de betonare se ia în funcţie de consistenţa rocilor înconjurătoare.

Betonul se aduce pe platforma de lucru, fie cu corfa sau chibla, fie că se toarnă direct de la gura puţului în dosul cofrajului prin intermediul unui burlan terminat cu o pîlnie rotativă.

Cofrajului i se imprimă pentru început o mişcare ascendentă foarte redusă (1—2 cm/h) numai după 4—5 ore de la începerea turnării betonului în spatele cofrajului.

Viteza curentă de alunecare a cofrajului se va regla după cum s-a amintit în funcţie de condiţiile de temperatură şi umiditate ale puţului şi de timpul de priză al betonului, astfel ca acesta la ieşirea din cofraj, să aibe o consistenţă suficientă pentru a-şi menţine forma.

Pentru betonarea cu ciment de priză normală şi în condiţii favorabile de temperatură şi umiditate viteza medie de ridicare poate fi de circa 100 cm/schimb sau 12—13 cm/h. In cazul cînd se schimbă premizele, viteza minimă poate fi de 50 cm/schimb, iar cea maximă de 200 m/schimb. O atmosferă umedă şi răcoroasă impune o viteză de ridicare apropiată de limita inferioară şi vice-versa.

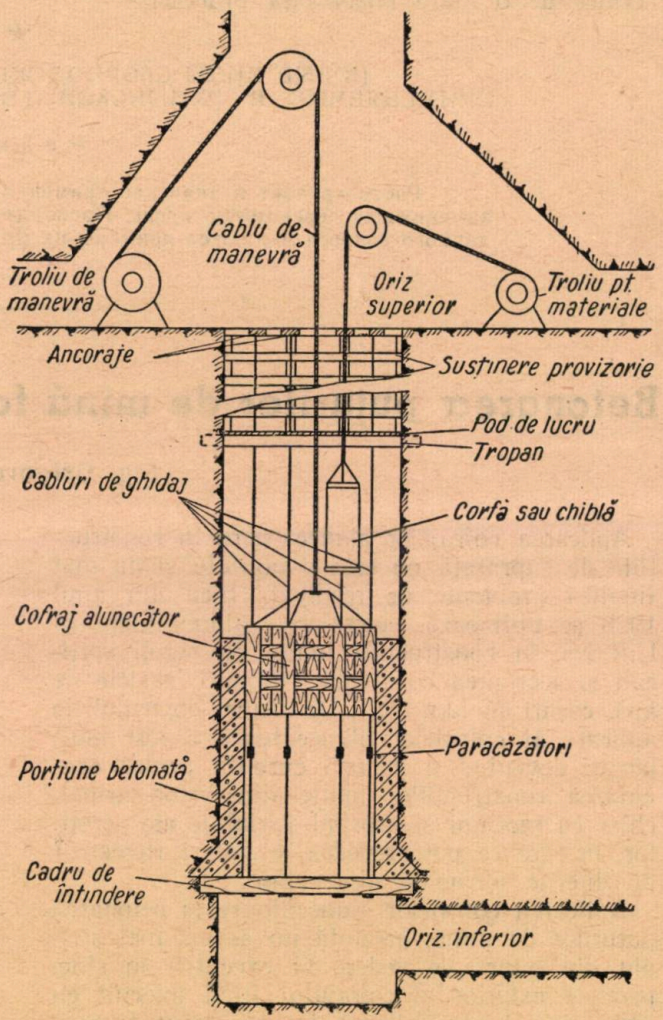


Fig. 1

Se va avea în vedere însă că apropierea de limita inferioară a vitezei de ridicare poate provoca ruperea betonului ce iese din cofraj, în special la pereţii subţiri datorită forţelor de frecare care cresc simţitor. Pentru a se evita totuşi o viteză prea mică, se poate renunţa cîteodată la alunecarea continuă a cofrajului într-un singur sens şi să se înlocuiască cu o mişcare de dute-vino, care va permite betonului să rămînă mai

Tabela 1

Tipul de cofraj	Adîncimea puțului	Costuri					
		Materiale		Manopera		Total	
		Lei	Lei/m	Lei	Lei/m	Lei	Lei/m
Cofraj fix	30	4750	158	7050	235	11800	393
	60	6170	103	14100	235	20270	338
	100	8080	81	24000	240	32080	321
Cofraj alunecător	30	1820	61	3080	103	4900	164
	60	1820	32	3820	64	5640	96
	100	2690	27	4420	45	7119	72

mult timp sub protecția cofrajului, fără ca să adere la acesta.

In urma cofrajului alunecător se ridică treptat echipa care așează în pilugile amenajate prin șabloane de lemn, în peretele de beton, tropanele pe care se vor fixa ulterior moazele și ghidajele coliviei. Această echipă va face și reparația defectelor de betonare (fisuri, concavități), precum și finisarea suprafeței betonului ieșit din cofraj.

Considerații economice. Din comparația devizelor întocmite pentru betonarea puțurilor de mină cu cofraje fixe și alunecătoare, reiese o economie care crește proporțional cu adîncimea puțului de betonat, după cum se vede din tabela 1, care a fost întocmită pentru un puț circular cu diametrul de 2,7 m.

S-a ținut seama la întocmirea acestor devize de recuperarea materialelor la executarea cofrajului fix, care la adîncimea de 60 m s-a considerat că este de 70%, iar la o adîncime de 100 m numai de 30%.

Economiile rezultate din aplicarea cofrajelor alunecătoare se apreciază la circa 67% pentru materiale și 80% pentru manoperă sau în general 77% la un puț de 2,7 m diametru și 100 m adîncime, *pentru operația de cofrare.* Raportată la tot ansamblul operațiilor de betonare, această economie revine la circa 14%.

In concluzie, aplicarea cofrajelor alunecătoare la betonarea puțurilor de mină conduce la următoarele avantaje: reducerea simțitoare a timpului de execuție, economie de materiale și manoperă și deci reducerea prețului de cost.

Dificultățile ce sînt de întîmpinat, vor fi în special de ordin tehnologic, betonul utilizat trebuind să facă priză rapidă uneori chiar în con-

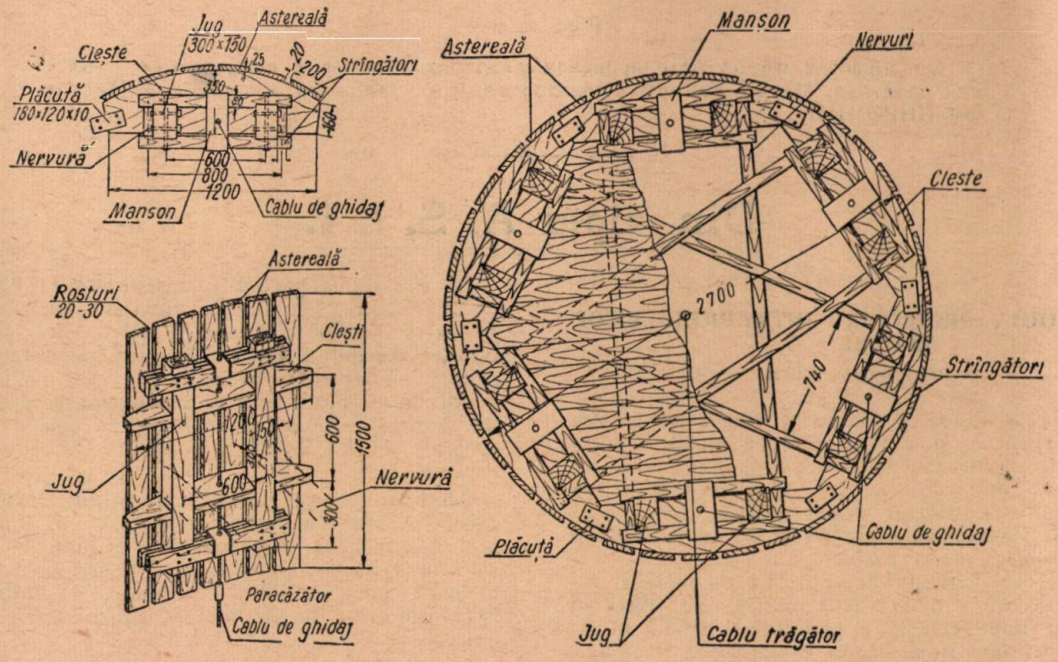


Fig. 2

diţii nefavorabile de temperatură şi umiditate. O serie de particularităţi face ca betonarea cu cofraje alunecătoare să fie oarecum diferită de betonarea cu cofraje fixe şi anume :

— betonarea odată începută este de dorit ca să fie continuată fără întrerupere pe toată lungimea de betonat ;

— cofrarea şi decofrarea se face o singură dată, respectiv la începutul şi sfîrşitul betonării;

— punerea armăturilor metalice în beton se face simultan cu turnarea betonului ;

— platforma de lucru este solidară cu cofrajul şi se deplasează cu acesta fiind suspendată de un cablu de manevră şi ghidată.

Pentru aplicarea în bune condiţii a cofrajelor alunecătoare, este necesară respectarea următoarelor *normative :*

— grosimea pereţilor să nu fie mai mică de 12 cm pentru ca aceştia să poată opune rezistenţa necesară tensiunii de întindere ce se naşte prin frecarea între beton şi cofraje ;

— profilul interior al puţului să fie constant pe toată lungimea de betonat ;

— secţiunea optimă pentru betonarea cu cofraje alunecătoare este cea circulară. Pentru profilele dreptunghiulare se recomandă teşirea colţurilor ;

— lungimea minimă pentru care metoda începe să devină rentabilă, este de circa 30 m ;

— viteza de ridicare a cofrajului să fie cea calculată de proiectant şi absolut uniformă ;

— ghidarea perfectă a cofrajului asigură o grosime constantă a pereţilor ;

— în cazul betonării armate, se recomandă fier beton de secţiune mare (circa 12 mm) aşezat la distanţe mari.

Domeniul de aplicare al cofrajelor alunecătoare este ideal pentru puţurile de mină săpate în roci consistente — rezistente şi stabile, — ai căror pereţi nu au intrat încă în presiune. In rocile mai puţin consistente, este recomandat ca betonarea să se facă la puţin timp după săparea puţului.

Pentru betonarea puţurilor susţinute provizoriu în lemn, în care există presiuni laterale, betonarea se poate face, fie îngropînd armăturile existente de lemn în beton, fie înlocuindu-le pe măsura betonării cu armături metalice formate din şine sau fiare profilate rotunjite anticipat la profilul puţului.

Metoda este neaplicabilă la puţurile săpate în roci nestabile şi friabile. Este de dorit ca puţul în care se face betonarea să fie într-un curent de aer proaspăt (puţ de intrare a aerului).

★

БЕТОНИРОВАНИЕ ШАХТНЫХ СТВОЛОВ ПОСРЕДСТВОМ СКОЛЬЗЯЩЕЙ ОПАЛУБКИ

Резюме

Описывается метод бетонирования шахтных стволов с применением скользящей опалубки. Метод является новаторством и утвержден как таковой Институтом ИПРОМИН.

Din viaţa A. S. I. T.

Conferinţa :

„METODOLOGIA PROIECTĂRII INTREPRINDERILOR MINIERE"

de ing. **Marius Luca**

Dezvoltarea continuă a industriei din ţara noastră cere cantităţi din ce în ce mai mari de metale şi combustibili, cantităţi pe care trebuie să i le pună la dispoziţie industria minieră extractivă. Pentru a răspunde acestei sarcini este necesar ca exploatările existente să fie extinse şi sistematizate, precum şi să se deschidă şi să se construiască noi exploatări.

In condiţiile creşterii într-un ritm atît de rapid al volumului de investiţii din sectorul minier, elaborarea în termen şi în bune condiţii a proiectelor capătă o importanţă hotărîtoare în realizarea investiţiilor respective.

La noi în ţară întocmirea proiectelor necesare dezvoltării sectoarelor minier-minereuri şi minier-cărbuni a fost asigurată de către două institute de specialitate I.C.E.P.R.O.M. şi I.C.E.P.R.O.C.

In ultimii ani, aceste două institute au obţinut, în domeniul elaborării proiectelor, importante succese, reuşind să asigure industria minieră extractivă cu lucrări din ce în ce mai bune, orientate în direcţia aplicării celei mai avansate tehnici.

In elaborarea proiectelor, institutele I.C.E.P.R.O.M. şi I.C.E.P.R.O.C. s-au condus după prevederile diferitelor Hotărîri ale Consiliului de Miniştri, care, urmărind întărirea disciplinei în activitatea de proiectare, stabileau primul îndreptar metodologic în acest domeniu.

Totuşi, deşi mereu în cadrul aceloraşi prevederi, metodologiile de proiectare adoptate de cele două institute speciale I.C.E.P.R.O.M. şi I.C.E.P.R.O.C. au diferit între ele.

Secţia Mine de pe lîngă Consiliul Central A.S.I.T., care cuprinde pe inginerii şi tehnicienii din cele două sectoare miniere — minereuri şi cărbuni — şi-a propus să aducă în discuţia specialiştilor metodologiile de proiectare adoptate de institutele I.C.E.P.R.O.M. şi I.C.E.P.R.O.C., în vederea întocmirii unei metodologii unice.

In acest scop Secţia Mine a organizat ţinerea unei conferinţe la Bucureşti, în ziua de 29 martie a.c, cu tema : „Metodologia proiectării întreprinderilor miniere" de către tov. ing. Marius Luca, fost Director tehnic al Institutului I.C.E.P.R.O.M.

In conferinţa sa autorul scoate în evidenţă particularităţile prin care industria minieră se deosebeşte de industriile celorlalte ramuri economice, particularităţi care creiază condiţii speciale în munca de proiectare.

De asemenea, proiectarea întreprinderilor miniere este de o complexitate care depăşeşte, prin varietatea lucrărilor necesare, pe cea a întreprinderilor din alte ramuri industriale.

Conferenţiarul arată necesitatea ca bazele de proiectare (tema, raportul geologic, raportul lucrărilor de încercări de preparare, raportul cercetărilor geo şi hidrotehnice etc.) să fie în prealabil clarificate şi precizate, in caz contrar provocîndu-se întîrzieri şi încurcături în munca de proiectare.

Tov. ing. M. Luca după ce prezintă şi analizează metodologiile de proiectare urmate, pînă în prezent, de institutele I.C.E.P.R.O.M. şi I.C.E.P.R.O.C. arată necesitatea unificării acestora, făcînd o serie de recomandări în acest sens.

Conferinţa fiind de deosebit interes şi actualitate a fost ascultată de un număr mare de ingineri şi tehnicieni aparţinînd celor două ministere cu specific deosebit minier (M.I.M.C.M. şi M.I.C.), din institutele de proiectări I.C.E.P.R.O.M. şi I.C.E.P.R.O.C., de la Comitetul de Stat al Planificării, Comitetul de Stat pentru Arhitectură şi Construcţii din institutele de învăţămînt superior.

Interesul pentru problema tratată a fost evidenţiat prin discuţiile ample ce au urmat conferinţei, discuţiuni la care au participat 12 tovarăşi şi care au durat peste două ore.

★

Rezolvarea metodologiei de proiectare a întreprinderilor miniere rămînînd o problemă deschisă pentru R.P.R., potrivit concluziei trasă în cadrul conferinţei, în şedinţa sa din 20 aprilie a.c. Secţia Mine a însărcinat un colectiv format din specialişti care să studieze şi să facă propuneri în această direcţie. Ca bază de discuţii colectorul va utiliza textul şi stenograma conferinţei din 29 martie a.c.

★

Comunicarea :

„METODĂ DE SĂPARE A SUITORILOR"

de ing. St. Rizescu

Subcercul A.S.I.T. din Ministerul Industriei Metalurgice şi al Construcţiilor de Maşini.

In cadrul subcentrului A.S.I.T. din M.I.M.C.M. „Tehnologia minieră şi metalurgică neferoasă" tov. ing. Ştefan Rizescu a făcut o comunicare cu tema: „Metoda de săpare a suitorilor".

In prezent suitorii se sapă cu compartiment dublu 2,82 m² (3,77 m² armat) sau triplu 4,08 m² (6,30 m² armat), atunci cînd se urmăreşte ca suitorul respectiv să fie utilizat şi pentru transportul materialelor în timpul săpării. Aceste tipuri de suitori prezintă o serie de dezavantaje: viteză de înaintare mică, consum de lemn de mină ridicat, preţ de cost mare.

In baza experimentării ce a făcut, în trecut, la una din întreprinderile miniere, conferenţiarul recomandă săparea suitorilor dubli, cu profil mic (0,90×1,10 m fiecare), plasaţi la o distanţă de 2,50—3,50 m unul de altul. Un suitor serveşte pentru circulaţie — fiind prevăzut cu poduri şi scări — iar celălalt ca rostogol. Din 10 în 10 m se sapă nişe de legătură între suitori, care serveau la adăpostirea muncitorilor, trecerea materialului lemnos, (ridicat pe rostogol) în suitorul de circulaţie şi pentru aeraj.

Această metodă poate avea o largă aplicare în sectorul minier-minereuri.

Autorul a prezentat o serie de date tehnice cu privire la săparea suitorilor dubli: dimensiuni: modul de armare in funcţie de duritatea rocei, conducerea lucrărilor, viteza de înaintare, consumuri de materiale, preţ de cost.

In concluzie, autorul arată că săparea suitorilor dubli prezintă avantaje nete, faţă de suitorii compartimentaţi, dintre care mai importante sînt:

— creşterea vitezei medii de săpare de la 16 m/lună la 40 m/lună;
— reducerea consumului de lemn de mină;
— îmbunătăţirea aerajului;
— micşorarea posibilităţilor de accidente;
— reducerea preţului de cost cu 45% faţă de cel realizat în 1955.

Metoda de săpare recomandată de tov. ing. Şt. Rizescu este pe linia preocupărilor pe care trebuie să le aibă fiecare inginer şi tehnician cu privire la mărirea producţiei, reducerea consumului de materiale, securitatea muncii şi scăderea preţului de cost.

De menţionat, în special, avantajul pe care metoda propusă îl prezintă în ce priveşte reducerea consumului de lemn de mină, mai ales dacă se ia în considerare pe de o parte cantităţile mari ce se cer anual, iar pe de altă parte greutăţile din ce în ce mai mari de aprovizionare cu acest material.

Comunicarea tov. ing. Şt. Rizescu a fost urmărită cu atenţie şi interes de inginerii şi tehnicienii sectorului minier din M.I.M.C.M., mulţi luînd parte la discuţii.

Pentru ca metoda propusă de tov. ing. Şt. Rizescu pentru săparea suitorilor să fie adusă la cunoştinţa tuturor inginerilor şi tehnicienilor din producţie, textul comunicării va fi publicat într-un număr apropiat al Revistei Minelor. In acest mod problema va fi supusă unei largi critici din partea specialiştilor, care vor putea folosi paginile revistei pentru prezentarea observaţiunilor lor.

DIN ACTIVITATEA PE TRIMESTRUL I A FILIALEI BRAD

1. **Conferinţe.** Activitatea principală a cercurilor din filiala Brad, în acest trimestru, a fost organizarea de conferinţe în care s-au tratat probleme cu caracter tehnico-ştiinţific şi economic interesînd întreprinderile respective. Dintre aceste conferinţe citäm:

2. Inovaţii. *Acţiunea de sprijinire şi îndrumare, prin Cabinetele tehnice, a muncii de inovaţii a fost mai intensă ca în trecut. Dintre inovaţiile admise citäm:*

Propuneri de inovaţii s-au mai făcut de inginerii şi tehnicienii din cercurile Gura Barza, Zlatna-uzină, Zlatna-mină, Ţebea, Barza şi Ruşchiţa.

3. **Metode de lucru înaintate.** Filiala Brad arată că metoda lucrului după graficul ciclic a fost introdusă în majoritatea cercurilor. Ar fi fost necesar ca să se arate cîte echipe lucrează în prezent (%), la întreprinderile din filiala Brad, după metoda graficului ciclic, dacă această metodă se aplică numai la înaintări sau a fost extinsă şi la alte operaţiuni şi care au fost rezultatele obţinute.

De asemenea, la întreprinderile din filiala Brad un număr de 202 tovarăşi lucrează în prezent după metoda Jandarova şi 48 tovarăşi după metoda Covaliov.

Documentare tehnică

PLAKSIN I. N. şi ANFIMOVA E. A.: **Studiul interacţiunii xantogenaţilor cu suprafaţa mineralelor sulfuroase,** Trudî Instituta Gornogo Dela, Moscova, 1954.

Studiul fizico-chimic al fenomenelor superficiale, care au loc la interacţiunea reactivilor cu suprafaţa mineralelor flotate permite o alegere mai judicioasă a reactiviior pentru flotaţie, găsirea unor condiţii optime de aplicare a reactivilor în procesul de flotaţie.

Cercetările efectuate de autori au urmărit să stabilească influenţa asupra indicilor cantitativi ai procesului de flotaţie a stabilităţii şi densităţii stratului superficial al mineralului, acoperit de moleculele colectorului.

Pentru stabilirea influenţei stabilităţii gradului de fixare a colectorului în condiţii diferite de aplicare a reactivilor asupra indicilor tehnologici ai regimului de flotaţie a fost elaborată o metodă experimentală, care permite a stabili distribuţia xantogenatului, fixat pe suprafaţa mineralului în forme fixate stabil şi instabil.

Se descrie tehnica aplicării metodei, cum şi rezultatele obţinute, centralizate în formă de tabelă.

Cercetările efectuate au demonstrat că prin folosirea reactivilor colectori în perechi se obţine un efect mărit, în comparaţie cu utilizarea reactivilor individuali. Studiul realizat a urmărit determinarea efectului aplicării combinate a reactivilor la flotaţia sulfurii de zinc. S-a constatat că o activare puternică este produsă de prezenţa ionilor de cupru.

GLEMBOŢKI V. A., PLAKSIN I. N., OKOLOVICI A. M.: **Studierea posibilităţii intensificării procesului de flotaţie prin aplicarea combinaţiilor de reactivi colectori,** Trudî Instituta Gornogo Dela, Moscova, 1954.

Se trec în revistă motivele care duc la folosirea concomitentă a doi reactivi colectori în practica procesului de flotaţie la fabricile de concentrare.

Cercetările efectuate de Institutul de Mine al Academiei de Ştiinţe al U.R.S.S., au demonstrat pe cale experimentală formarea unui strat adsorbant mai des, în cazul aplicării colectorilor combinaţi.

Autorii descriu datele experimentale cu privire la flotaţia arsenopiritei şi galenitei cu utilizarea diferiţelor combinaţii în perechi, ale reactivilor colectori.

In baza unui mare număr de experienţe, s-a constatat că, combinaţiile în perechi, ale xantogenaţilor şi xantogenaţilor cu dietildithiofosfat asigură o sporire însemnată a extragerii şi vitezei de flotaţie, în comparaţie cu colectorii folosiţi separat în aceleaşi condiţii.

In unele cazuri, în baza neomogenităţii din punctul de vedere al adsorbţiei a suprafeţei minerale şi a prezenţei pe ea a anumitor porţiuni cu reactivitate deosebită faţă de diferiţi colectori, se pot face prezumţii cu privire la eficienţa combinaţiilor de reactivi colectori.

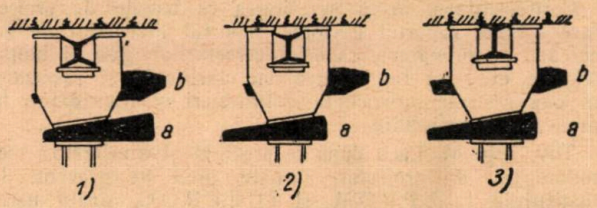
Se constată, că prin aplicarea combinaţiilor se îmbunătăţesc simţitor rezultatele flotaţiei în privinţa acelor particule de mineral, care se flotează greu cu colectorii individuali, din cauza acţiunii adsorbante reduse, a unor astfel de particule.

Eficienţa aplicării combinate a reactivilor monotipi se explică prin: comportarea diferită a mineralelor la oxidare; prezenţa cîtorva modificări ale mineralului în minereul concentrat.

R. A. BATHGALE: **Susţineri cu grinzi glisante, stîlp cu pene gemene şi stîlpul hidraulic cu cap special, (Le soutenement par beles gilssantes, l'etançon a coins jumeles et l'etançon Dowty a tête speciale).** Annales des Mines de Belgique LIII, martie 1954, pag. 234/236.

Se descriu utilajele amintite. Mai interesantă este folosirea stîlpului cu pene gemene ce permite folosirea grinzilor unice, ce glisează pe stîlp, cît şi o răpire mai comodă a stîlpului, a cărui construcţie este schematizată în figura alăturată.

1. Pana **a** şi **b** retrase: stîlpul şi grinda nu sînt în contact cu acoperişul; stîlpul poate fi răpit.
2. Pana **a** introdusă, pana **b** retrasă, stîlpul este în contact cu acoperişul dar grinda nu; grinda poate glisa pe stîlp, spre front.
3. Pana **a** şi **b** introduse: stîlpul şi grinda sînt în contact cu acoperişul preluînd sarcina acestuia.



PLAKSIN I. N.: **Maşini de zeţaj cu diafragma cu vibraţiile foarte frecvente ale sitei,** Trudî Instituta Gornogo Dela, Moscova, 1954.

Articolul oglindeşte evoluarea dezvoltării concentraţiei gravitaţionale în decursul ultimului deceniu, în care se aplică maşinile de zeţaj cu vibraţii frecvente, care pe lîngă vibraţiile diafragmelor (sau pistonului) realizează şi vibraţiile sitei.

Combinarea raţională a maşinilor de zeţaj (pentru concentrarea fracţiilor mari de minereu) cu maşini cu vibraţii foarte frecvente (pentru concentrarea claselor mijlocii şi mărunte) constituie o soluţie înaintată pentru rezolvarea problemei utilajelor fabricilor de concentrare.

Se analizează prin comparaţie randamentul diferitelor tipuri de maşini de zeţaj. Rezultatele acestor analize sînt expuse în formă de tabele.

Din analiza comparativă a maşinilor cu diafragmă, prevăzute cu sita vibratoare, cu alte tipuri de maşini, se poate conclude, că nu există maşini universale pentru toate cazurile din practica producţiei. Comportarea lor depinde de tipul minereurilor prelucrate.

Cîteva rezultate pozitive au fost obţinute cu maşinile studiate în următoarele cazuri:

1. La extragerea granulelor fine de metale nobile la concentrarea lor în formă de incluziuni şi la concentrarea altor minerale, care conţin, între altele, sulfurile metalelor neferoase.
2. Pentru oxizi de fier din fracţia fină la concentrarea minereurilor şi unor deşeuri din producţie.
3. In unele cazuri, la concentrarea minereurilor de staniu şi deşeurilor cu conţinut de staniu.

Se menţionează deficienţele constructive ale maşinilor existente şi se subliniază necesitatea unui studiu aprofundat în domeniul concentrării gravitaţionale.

VESELOVSKI V. S., ORLEANSKAIA K. L. şi alţii: **Despre autoaprinderea cărbunilor de pămînt în galerii subterane,** Trudî Instituta Gornogo Dela, Moscova, 1954.

La cercetarea procesului de autoaprindere a cărbunilor în condiţii industriale, cercetare efectuată cu scopul elaborării unei clasificări a cărbunilor după gradul tendinţei lor spre autoaprindere, s-a constatat un fapt nou şi anume că autoaprinderea este precedată de pregătirea latentă a cărbunelui care constă în oxidarea sa lentă la temperatură joasă, contribuind la activarea cărbunelui. Aceasta duce la reducerea temperaturii de aprindere. Această constatare a servit ca bază empirică pentru elaborarea unei serii de metode noi pentru cercetarea proceselor de oxidare, care se desfăşoară în cărbunii de pămînt.

Au fost elaborate următoarele metode noi:

1. Determinarea precisă a temperaturii de aprindere a cărbunilor de pămînt, în care se utilizează un oxidant solid în loc de oxigen în stare gazoasă, folosit mai înainte.

2. Determinarea tendinței cărbunilor spre autoaprindere care se bazează pe reducerea temperaturii de aprindere, după oxidarea lor în anumite condiții; pentru cărbunii ce manifestă tendință de autoaprindere, această reducere reprezintă peste 25°, iar pentru cele nepericuloase ea este sub 10°.

De asemenea a fost determinată o metodă pentru descoperirea cît mai devreme a focarelor de incendiu în galerii miniere.

Inafară de aceasta, a fost determinat un grup de substanțe antipirogene care lucrează ca inhibitori ai fazei inițiale de oxidare a cărbunilor de pămînt.

BREDENBRUCH E.: **Cauze și măsuri preventive contra focurilor de mină** (Causes et mesures préventives des feux de mine), Revue de l'ind. minerale, Nr. 614, vol. XXXV, noembrie 1954, pag. 1188-1193; 10 fig.

După o scurtă prezentare statistică a numărului și naturii focurilor de mine în regiunea Ruhr între anii 1947 și 1953, se examinează:

— Focurile de mină datorite procesului de inflamare spontană, cauzele autoinflamării și focurile din căile de transport și din abatajele părăsite (modul cum iau naștere, măsurile de prevenire), focurile datorite prăbușirilor în fronturile de lucru și alunecările de cărbune, focurile în zonele rambleiate și focurile din părțile superioare ale abatajelor și din stîlpi;

— Incendiile subterane și anume cele datorite aprinderii benzilor de cauciuc ale transportoarelor (cauze și mijloace de prevenire).

KLINGER K.: **Incercări pe scară mare asupra eficacității măsurilor de protecție contra incendiilor de mină** (Essais à grande échelle sur l'efficacité des mesures de protection contre les incendies de mine), Revue de l'ind. minérale, Nr. 614, vol. XXXV, noembrie 1954, pag. 1197-1701, 3 fig. și 1 tab.

Se prezintă rezultatele unor încercări efectuate într-o galerie experimentală cu trei dispozitive de protecție contra incendiilor subterane și anume:

a) Zone ignifuge de securitate (prin răcirea gazelor calde ale unui incendiu, sub temperatura de aprindere a lemnului susținerilor subterane); b) zone de stropire cu dispozitive de declanșare automată și c) zone cu îmbrăcăminte de protecție (crustă de clorură de sodiu — procedeul Beeckerwerther sau pastă de clorură de calciu — procedeul Chemische Fabrik Koln-Kalk).

BRAAF de W. și MAAS W.: **Măsuri pentru prevenirea și suprimarea incendiilor transportoarelor cu curea** (Mesures pour prévenir et supprimer les incendies des transporteurs à courroie), Revue de l'ind. minérale, Nr. 614, vol. XXXV, noembrie 1954, pag. 1194-1196; 3 fig. și 3 ref. bibl.

Se indică măsurile ce trebuie luate pentru a feri de incendiu transportoarele cu bandă de cauciuc și alte materiale (măsuri generale, măsuri privind reducerea riscului datorit rulourilor inferioare, capului motor și calității materialului din care sînt confecționate).

SCHWARTZ B.: **Metode de exploatare a zăcămintelor metalifere sărace, dar cu înclinări mari și cu pereți solizi** (Méthodes d'exploration des gisements métalliques pauvres mais puissants pantes et à épontes solides), Revue de l'ind. minérale, Nr. 614, vol. XXXV, noembrie 1954, pag. 1135-1148; 28 fig.

Se face o critică a metodelor clasice de exploatare cu falii orizontale abatate ascendent și descendent, cu rambleierea spațiilor exploatate, aplicate la filoane de minereuri auroargentifere sărace (2-6 găuri la tonă), cu grinzi mari (6-20 cm) și înclinări foarte mari (75...90°) și se prezintă noile metode aplicate la astfel de zăcăminte în Canada și Africa de sud.

Aceste metode sînt cu spațiul exploatat nesusținut, abatajul efectuindu-se cu găuri adînci de mină forate vertical sau în evantai din galerii de abataj.

Se dau detalii asupra lucrărilor de pregătire și de preabataj, cum și asupra operațiilor de explorare (forarea găurilor de mină, încărcarea și împușcarea lor, evacuarea minereului abatat. De asemenea se indică utilajul întrebuințat (cu caracteristicile respective, felul tăișurilor și accesoriile), modul de lucru și ultimele perfecționări realizate în ultimii ani, cum și prețurile de cost obținute.

KREVELAN D. W.: **Originea, proprietățile și valorificarea huilei** (Origine, propriétés et valorisation de la houille), Annales des Mines de Belgique, iulie 1954, pag. 502—510; fig. 9 și sept. 1954, pag. 591—589, cu 6 fig.

In practica referitoare la originea huilei și la procesul de huilificare, se arată că procesul prin care trece materia vegetală din care a luat naștere huila, constă din două faze: faza biochimică și faza geochimică, indicîndu-se ce anume transformări s-au petrecut în fiecare din acesie faze și unde s-au format: fusitul, vitritul, escinitul și alfinitul.

De asemenea se prezintă rezultatele asupra structurii chimice a huilei pe baza unei metode de cercetare fizico-chimice noi aplicate (indicele de refracție și densitatea diferitelor varietăți de huilă).

„REVISTA MINELOR" organ al Asociației Științifice a Inginerilor și Tehnicienilor din R. P. R., al Ministerului Industriei Cărbunelui și al Ministerului Industriei Metalurgice și Construcțiilor de mașini. * Redacția: București, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu, Telefon: 4.66.68 și 3.57.28 * Administrația și Casieria: Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. Abonamentele se primesc la toate oficiile poștale de la orașe și sate prin factorii poștali la secțiile raionale de Difuzare a Presei și *sediul Redacției, din Str. Ioan Ghica nr. 3.* * Tarif pentru întreprinderi: lei 96 anual
Tarif pentru muncitori, tehnicieni și ingineri: 30 lei anual; Prețul unui exemplar: lei 5.

Întreprinderea Poligrafică Nr. 2 — C. 3104

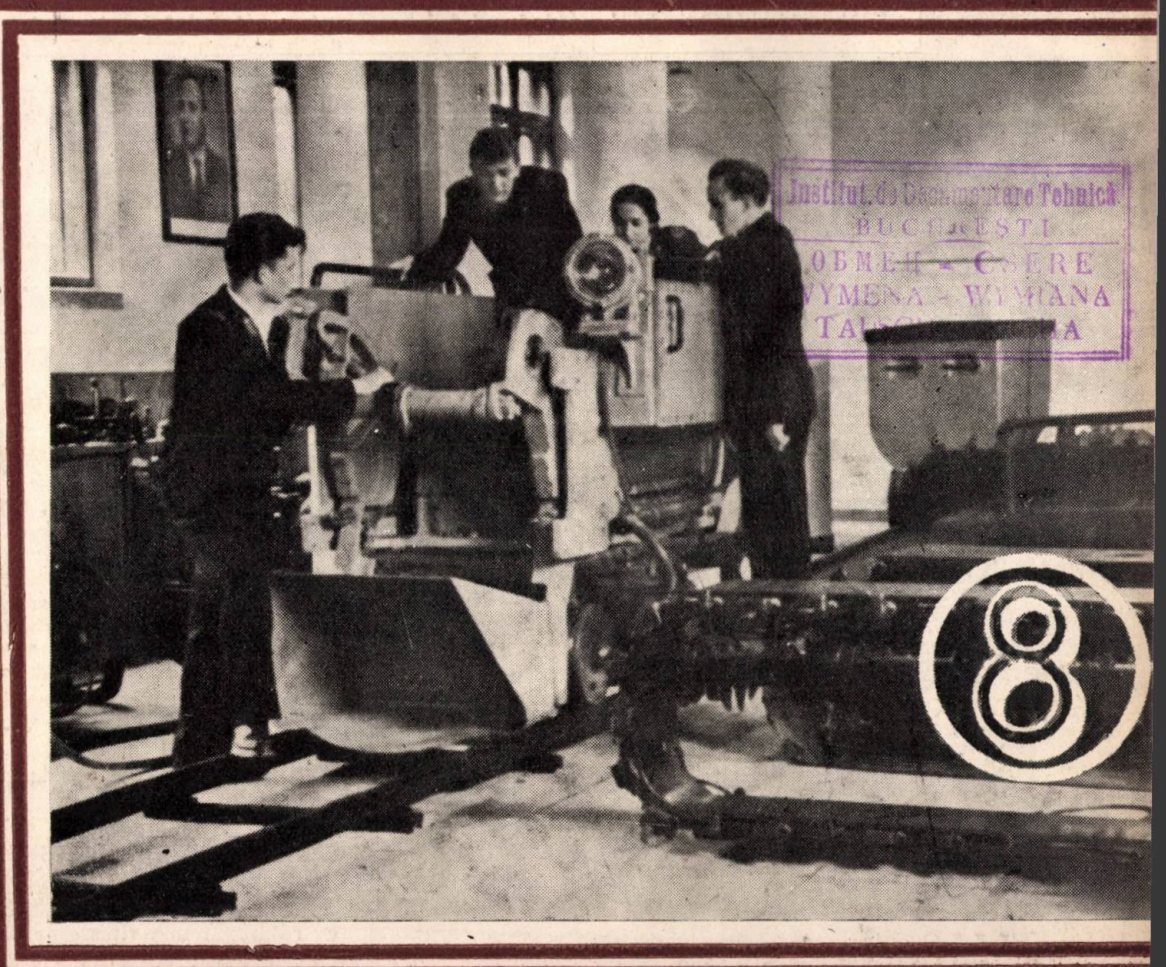
Lei 5

E 1933

KAT

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI METALURGICE ȘI CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)



Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
OBMEN - ECHANGE
WYMIANA - WYMIANA

1955
EDITURA TEHNICĂ

CUPRINSUL

Pag.

23 AUGUST 241
N. SCHWARTZ: Ziua Minerului 242

DIN REALIZĂRILE PRIMULUI PLAN CINCINAL

I. BOGDAN: În sectorul minelor carbonifere 245
E. MILIȚESCU: În sectorul minelor de fier, mangan și argilă refractară 247
GH. POPESCU: În sectorul minelor metalifere neferoase 248
C. MARINESCU: În sectorul metalurgiei neferoase 250
T. ȘTEFĂNESCU: În sectorul minelor de minereuri nemetalifere 253
I. CIUCUREL: La prospecțiuni, explorări și deschideri miniere 255
B. FRUMOSU: La instalațiile de preparare Petrila 256
N. MANOLE: La întreprinderea carboniferă Petrila 257
H. COSMA: La întreprinderea carboniferă Uricani 259
A. CUCURUZ: La întreprinderea carboniferă Lonea 260
GH. GIUCLEA: La întreprinderea carboniferă Lupeni 261

* * *

A. BERARU: Mecanizarea proceselor de muncă în minele de cărbuni 262
ILIE BARBU și I. ȘTEFĂNESCU: Noi căi de utilizare a cărbunilor inferiori 266

NOTE 272

DIN EXPERIENȚA ȚĂRILOR DE DEMOCRAȚIE POPULARĂ

* * *: Înaintarea rapidă a unei galerii transversale cu o viteză de executare de 870,5 m pe lună 274

DIN EXPERIENȚA U.R.S.S. 278
DIN VIAȚA ÎNTREPRINDERILOR 279
DIN ACTIVITATEA A.S.I.T. 280

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

23-го АВГУСТА 241
Н. ШВАРЦ: Ко дню шахтера 242

ИЗ ДОСТИЖЕНИЙ ПЕРВОЙ ПЯТИЛЕТКИ

И. БОГДАН: Бухарестский Главуголь 245
Е. МИЛИЦЕСКУ; Сектор разработки железа, марганца и огнеупорных глин 247
Г. ПОПЕСКУ: Сектор разработки цветных металлических руд 248
К. МАРИНЕСКУ: Сектор цветной металлургии 250
Т. ШТЕФАНЕСКУ: Сектор разработки неметаллических руд 253
И. ЧУКУРЕЛ: Горнорудный поисково-разведочный трест 255
Б. ФРУМОУ: Собогатительная установка в Петрила 256
Н. МАНОЛЕ: Углеразрабатывающее предприятие Петрила 257
Х. КОСМА: Углеразрабатывающее предприятие Урикань 259
А. КУКУРУЗ: Углеразрабатывающее предприятие Лоня 259
Г. ДЖУКЛЯ: Углеразрабатывающее предприятие Луенць 261
А. БЕРАРУ: Механизация труда в угольных шахтах 262
И. БАРБУ и. И. ШТЕФАНЕСКУ: Новые виды использования низкокачественного угля . . . 266

ЗАМЕТКИ 272

ИЗ ОПЫТА СТРАН НАРОДНОЙ ДЕМОКРАТИЙ

* * * Скоростная проходка квершлага со скоростью в 870,5 м. в. месяц 274
ИЗ ОПЫТА СССР 278
ИЗ ЖИЗНИ ПРЕДПРИЯТИЙ 279
ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А.С.И.Т. 280

SOMMAIRE

Page

23 AOÛT 241
N. SCHWARTZ: „La journée du mineur" 242

REALISATIONS DU PREMIER PLAN QUINQUENNAL

I. BOGDAN: Le secteur des mines de charbon . 245
E. MILIȚESCU: Le secteur des mines de fer, de manganèse et d'argile refractaire 247
Gh. POPESCU: Le secteur des mines métalliques nonfereuses 248
C. MARINESCU: Le secteur de la metalurgie nonfereuse 250
T. ȘTEFĂNESCU: Le secteur des mines de minérais nonmétalliques 253
I. CIUCUREL: Prospections, explorations et ouvertures minières 255
B. FRUMOSU: L'installation du traitement du charbon de Petrila 256
N. MANOLE: L'Unité de charbon de Petrila . . 257
H. COSMA: L'Unité de charbon d'Uricani . . . 259
A. CUCURUZ: L'Unité de charbon de Lonea . . 259
GH. GIUCLEA: L'Unité de charbon de Lupeni 261
A. BERARU: La mécanisation du travail dans les mines de charbon 262
ILIE BARBU et I. ȘTEFĂNESCU: Nouvelles voies d'utilisation des charbons de qualité inférieure . 266

NOTES 272

L'EXPÉRIENCE DES PAYS DE DÉMOCRATIE POPULAIRE

* * *: L'avancement d'une galérie transversale en réalisant une vitesse de 870,5 m/mois . . . 274
L'EXPÉRIENCE DE L'U.R.S.S. 278
L'ACTIVITÉ DES UNITÉS MINIÈRES 279
L'ACTIVITÉ DE L'A.S.I.T. 280

CLIȘEUL DE PE COPERTĂ: Aplicații practice în laboratorul de mașini miniere al Institutului de Mine „Gh. Gheorghiu-Dej" Petroșani

REVISTA MINELOR
Anul VI ● Nr. 8 ● August 1955

Könyvtár
TULAJDONA

23 AUGUST

Ziua de 23 August este cea mai mare sărbătoare națională, deoarece marchează trecerea la o viață nouă, în care poporul muncitor a devenit stăpîn pe destinele sale.

Faptul că poporul romîn a putut să pășească pe drumul unei vieți noi, îl datorăm în primul rînd victoriei istorice obținute de forțele armate ale Uniunii Sovietice în cel de al doilea război mondial, care a dus la eliberarea țării noastre și a altor țări din sud-estul și centrul Europei, de sub robia fascistă. De aceea poporul romîn păstrează o nemărginită recunoștință poporului sovietic, Armatei Sovietice. Neuitate vor rămîne faptele eroice ale ostașilor și ale tuturor patrioților romîni, în frunte cu comuniștii, care și-au dat viața pentru libertate și fericirea poporului.

La 23 August 1955 se împlinesc unsprezece ani de transformări revoluționare pe tărîm politic, economic și social. Realizările obținute constituie cea mai vie ilustrare a uriașei forțe creatoare a poporului.

Sub conducerea partidului, masele muncitoare au pornit cu hotărîre la construirea bazei economice a socialismului.

De la început, partidul și-a pus ca sarcină să înfăptuiască industrializarea socialistă, considerînd industria grea drept bază a dezvoltării țării, mobilizînd toate eforturile în această direcție.

Pentru atingerea acestui scop, industria carboniferă a avut sarcina de a asigura combustibilii necesari pentru industrie, transport, energie electrică și consumul casnic, precum și materia primă pentru fabricarea cocsului metalurgic.

În anii puterii populare, bravii noștri mineri, au obținut succese importante în dezvoltarea industriei carbonifere în asigurarea economiei naționale cu cărbune cocsificabil și energetic necesar.

Poporul nostru își consacră forțele muncii sale creatoare operei de construire a socialismului. Partidul și guvernul nostru exprimînd voința poporului duc o politică externă de apărare a păcii, ae prietenie și alianță cu U.R.S.S. și cu țările de democrație populară, o politică de pace și prietenie, cu toate popoarele care tind la acest lucru.

Poporul nostru care și-a făurit în lupte grele orînduirea ce corespunde năzuințelor și intereselor sale, apără cu vigilență marile sale cuceriri, nici o forță din lume neputîndu-l abate de la drumul pe care a pornit, al construirii socialismului.

Cu ocazia zilei de 23 August, poporul muncitor își exprimă solidaritatea cu lupta popoarelor pentru pace, pentru independență, pentru destinderea încordării internaționale, pentru securitatea colectivă în Europa și Asia, pentru interzicerea folosirii armelor de exterminare în masă, pentru o viață mai bună în toate țările lumii.

Cu ocazia sărbătoririi a 11 ani de la eliberarea patriei noastre, poporul nostru muncitor își manifestă hotărîrea de a depune toate eforturile pentru construirea socialismului, pentru făurirea unui viitor fericit, pentru înflorirea și întărirea scumpei noastre patrii.

„Ziua Minerului"

Ing. Nicolae Schwartz
Locțiitor al Ministrului Industriei Cărbunelui

„Ziua Minerului" este o sărbătoare anuală, introdusă de Guvern încă din anul 1950, ca semn al aprecierii muncii plină de abnegație a minerilor din țara noastră. In această zi, — prima duminică după ziua de 6 August — comemorarea grevei minerilor de la Lupeni din anul 1929 — întreg poporul muncitor sărbătorește pe unul din detașamentele de avangardă a clasei muncitoare, care prin munca lor pașnică, contribuie la dezvoltarea economiei naționale.

In această zi minerii din țara noastră își trec în revistă realizările.

In anii puterii populare, bravii noștri mineri au obținut succese importante în dezvoltarea industriei carbonifere, în asigurarea economiei naționale cu cărbunele coesificabil și energetic.

Producția de cărbune extrasă în anul 1938 a fost depășită deja în anul 1948, iar în anul 1954, s-a realizat o producție de două ori mai mare decît cea din 1938.

In creșterea producției de cărbune, un pas important l-a constituit ajutorul permanent și de prim rang dat de Uniunea Sovietică, atît în utilaje cît și în îndrumări tehnice, precum și trecerea la un vast program de mecanizare și modernizare a minelor, pe baza tehnicei înaintate în extracția cărbunelui.

In anul 1955 „Ziua Minerului" se sărbătorește în cadrul unui avînt în producție și a desfășurării largi a inițiativei creatoare a minerilor și tehnicienilor în vederea introducerii și folosirii din plin a tehnicii noi și pe această bază a obținerii unor rezultate superioare, atît în domeniul creșterii producției și productivității muncii cît și în domeniul reducerii costurilor de producție, a creșterii acumulărilor socialiste peste plan și a cîștigurilor muncitorilor și tehnicienilor din industria cărbunelui.

Ridicarea productivității muncii are o importanță deosebită în creșterea producției de cărbune, care este cerută de ritmul impetuos de dezvoltare a industriei grele și care contribuie la rîndul său la transformarea socialistă a agriculturii.

Implinirea acestei sarcini este asigurată în primul rînd de continua mecanizare a tăierii și transportului în mină, de dezvoltarea și modernizarea minelor și de avîntul în muncă al bravilor noștri mineri și tehnicieni.

Datorită ajutorului prețios al U.R.S.S., în mașini și utilaje, precum și a celor fabricate în țara noastră, tîrnăcopul și sfredelul de mînă au fost înlocuite de ciocanul de abataj și perforatorul pneumatic sau electric, iar prin introducerea havezei, mașinii de încărcat și combinei „Donbass", minerii se eliberează tot mai mult de munci grele, de tăierea și încărcarea manuală a cărbunelui.

Pentru scoaterea cărbunelui din abataj și transportarea lui pînă la galerii, au fost introduse pe o scară largă benzi cu raclete și benzi de cauciuc, iar în galerii vagonete pe rulmenți, locomotive Diesel și electrice cu mare randament. Industria carboniferă primește astăzi de la tînăra noastă industrie de construcții de mașini, o serie de utilaje miniere de bună calitate ca: perforatoare, benzi de transport, locomotive Diesel și electrice, mașini de încărcat steril, compresoare etc. Minerii citesc cu mîndrie pe ele cuvintele „fabricat în R.P.R.".

Crearea condițiilor pentru fabricarea utilajelor miniere la noi în țară, se datorește politicii dusă de Guvern și Partid, care au pus un accent deosebit pe dezvoltarea industriei grele, cu pivotul ei, construcția de mașini.

Minerii din R.P.R. își însușesc tot mai mult metodele sovietice înaintate. La sfîrșitul trimestrului I al acestui an, aproape 1 500 de muncitori mineri lucrează după metoda graficului ciclic, dînd patriei peste plan cît mai mult cărbune și de bună calitate.

Datorită condițiilor create și elanului în muncă al muncitorilor mineri, peste 1 000 mineri lucrează de pe acum în contul anului 1956 precum și zeci de mineri în contul anului 1959.

In fruntea tuturor se situiază brigada condusă de Haidu Iuliu, Erou al muncii socialiste, care lucrează încă de la începutul acestui an în contul anului 1959.

In întrecere pentru o cît mai bună folosire a tehnicii noi, pentru extinderea organizării ciclice a muncii în fronturile de abataje și pregătirii pentru creșterea productivității muncii și reducerea prețului de cost al cărbunelui, este exprimat patriotismul minerilor, atitudinea lor creatoare față de muncă și dorința de a descoperi și pune în practică tot ceiace este nou pentru dezvoltarea industriei carbonifere.

In țara noastră minerii sînt înconjurați de grija deosebită ca oameni a căror muncă nobilă joacă un rol important în dezvoltarea economiei naționale.

Din punct de vedere al remunerării muncii, minerii ocupă primul loc printre muncitorii din alte ramuri industriale, iar pentru anii serviți și muncă ireproșabilă ei sînt decorați cu ordine și medalii în fiecare an cu ocazia „Zilei Minerului".

Minerii din țara noastră beneficiază de avantajii speciale la premii, la ajutoare, la trimiterea în cele mai frumoase stațiuni de odihnă etc.

Numai în cursul anului 1954 s-au plătit minerilor peste 12 000 000 lei ca recompensă pentru anii serviți în industria carboniferă.

In regiunile carbonifere un accent deosebit s-a pus și pe crearea condițiilor necesare dezvoltării culturale și sociale ale minerilor și familiilor lor. Au fost construite în ultimii ani peste 3 500 de apartamente, s-au deschis 26 de cluburi muncitorești, spitale, cămine, creșe etc, au apărut noi orașe minere cum sînt Uricani, Filipeștii de Pădure și altele.

Față de succesele obținute pînă în prezent, minerii noștri întîmpină „Ziua Minerului" prin perspectiva sarcinilor de viitor.

In prezent sarcina de bază care se pune în fața minerilor și a tehnicienilor din industria carboniferă este

creşterea continuă a productivităţii muncii pe baza introducerii şi folosirii din plin a tehnicii noi.

Un aport deosebit în mecanizarea procesului de tăiere a cărbunelui în abatajele frontale şi la pregătiri, îl are folosirea havezei pentru tăierea făgaşului în cărbune.

Numărul maşinilor de havat a crescut în Valea Jiului cu peste 250% faţă de anul 1944, iar în restul minelor din ţară numărul este în continuă creştere.

Este desigur necesar ca acolo unde se lucrează cu maşina de havat, organizarea producţiei să se facă pe baza graficului ciclic, brigăzile să fie organizate pe bază de norme complexe, totodată să fie asigurate toate condiţiile tehnico-organizatorice pentru aprovizionare şi evacuarea cărbunelui abatat.

De exemplu la I. C. Sălaj unde munca a fost just organizată iar brigăzile bine constituite, productivitatea în abataj a crescut cu 68% de cînd se lucrează cu maşina de havat.

Munca grea a încărcătorilor manuali a început să fie uşurată la multe mine, prin introducerea diferitelor tipuri de maşini de încărcat la lucrările de înaintare.

Ca maşinile de încărcat să lucreze cu productivitatea optimă în primul rînd este necesar să se asigure condiţiile bune de aprovizionare cu vagonete goale.

Prin introducerea maşinilor de încărcat volumul de muncă la săparea galeriilor de pregătire se reduce cu 30%—50%.

In prezent se experimentează la mai multe mine din ţara noastră introducerea şi folosirea combinelor Donbass, o maşină de tehnică înaintată sovietică.

Introducerea combinelor în producţie ridică cu 40—50% productivitatea muncii în abatajele cu fronturi lungi.

Desigur că extinderea largă a folosirii combinelor ar economisi numeroase forţe de muncă, dar ea nu poate fi folosită oriunde şi oricum. In funcţie de condiţiile locale de lucru (grosimea şi înclinarea stratului, structura rocilor din culcuş şi acoperiş, regularitatea stratului etc.) trebuie folosite diferite tipuri de combine şi făcute adaptările necesare.

Institutul de proiectări şi cercetări carbonifere din ţara noastră alături de personalul tehnic al minelor trebuie să lupte şi să găsească cea mai adecuată metodă de abataj cu front lung la care să fie adaptată combina Donbass.

In legătură cu buna desfăşurare a mecanizării în minele de cărbuni, se ridică şi o altă latură importantă a mecanizării şi anume a extinderii la maximum a micii mecanizări la diferite operaţii ca: descărcarea lemnelor de mină din vagoane şi transportul lor mecanic pînă la locul de muncă, descărcarea mecanică a sterilului la haldă şi altele, care trebuie în scurt timp mecanizate şi care vor elibera un număr însemnat de muncitori pentru locurile de muncă direct productive.

Datorită importantelor investiţii în utilaje şi maşini care în anul 1954 a fost de 4 ori mai mare decît în 1950, dinamica creşterii mecanizării principalelor operaţii miniere, în anii primului nostru cincinal a marcat un ritm accentuat. Astfel, în anul 1954, din producţia extrasă, 87% a fost tăiată mecanizat, iar în subteran 90% din transport s-a făcut cu mijloace mecanice.

Mecanizarea operaţiunilor principale a făcut cu putinţă aplicarea metodei înaintate de lucru sovietice, graficul ciclic, în diferite forme ca, de ex.: metoda lui Ivan Golovin, metoda lui Novgorodţev etc.

Alte metode sovietice, care asigură o productivitate ridicată şi prezintă o mai mare securitate a muncii, sînt în experimentare. Astfel, de ex.: metoda armării cu scuturi metalice a abatajelor frontale (Juravliov-Pocrovsky) este în curs de experimentare la mina Filipeştii de Pădure, iar metoda abatajelor în trepte răsturnate fără galerii de suborizont în strate subtiri de cărbuni, se practică cu mult succes in Valea Jiului şi în alte regiuni.

Deşi productivitatea muncii în minele de cărbuni a crescut în ultimii ani, această creştere nu este corespunzătoare cu dotările de utilaje făcute şi aceasta în primul rînd se datoreşte faptului că multe din utilajele de bază nu sînt încă introduse şi just folosite, locurile de muncă atît din punct de vedere a tehnicii securităţii cît şi din punct de vedere a organizării lor optime, nu sînt la înălţimea posibilităţilor existente, iar calificarea muncitorilor şi tehnicienilor la multe mine nu a constituit o preocupare importantă şi permanentă.

Sînt însă şi cazuri de mecanizare neraţională la unele mine, unde la o producţie de numai cîteva tone de cărbune sînt utilizate numeroase transportoare, din care cauză capacitatea lor este folosită foarte puţin. Desigur că în asemenea condiţii eficienţa economică a mecanismelor, nu este justificată şi încarcă preţul de cost.

La unele mine, din cauza unor defecţiuni tehnice ale mecanismelor ca urmare a proastei întreţineri sau a montării defectuoase, precum şi din cauza neluării din timp a măsurilor tehnico organizatorice corespunzătoare la locul de muncă, mecanismele nu lucrează cu un bun randament, iar costurile de producţie pe tona de cărbune în loc să scadă în urma folosirii mecanismelor cresc.

Mecanizarea locurilor de muncă şi folosirea mai bună a tehnicii noi, cer din partea maiştrilor şi inginerilor, să se depună o muncă continuă şi perseverentă pentru organizarea raţională a producţiei, studierea amănunţită a posibilităţilor de îmbunătăţire a sistemelor de abataj şi de organizare a evacuării mecanice a materialului escavat. Sînt însă unele cadre de conducere şi tehnice care, socotind că nu merită „să-şi bată capul" cu problemele mecanizării muncii, nu întreprind mai nimic pentru ca la încărcarea cărbunelui să fie folosite raţional maşinile de încărcat în locul lopeţilor, iar la evacuarea cărbunilor să fie utilizate mult mai raţional transportoarele mecanice în locul vagonetelor şi să asigure condiţii bune la locul de muncă şi piese de schimb pentru aceste utilaje.

Din cauza acestor delăsări şi a defectiunilor tehnice, mai sînt dese gîtuiri în procesul de producţie, se pierd multe ore în urma stagnărilor, ceea ce are repercusiuni directe atît asupra productivităţii muncii şi cîştigurilor minerilor, cît şi asupra costurilor de producţie.

Trebuie să fie clar pentru toate conducerile minelor, pentru ingineri, tehnicieni şi maiştri, că dotatiile de utilaj la mine'e lor trebuie astfel folosite şi în mod raţional ca pe lîngă usurarea muncii fizice a minerilor şi creşterea productivităţii muncii să ducă la reducerea cheltuelilor de producţie pe tona de cărbune extrasă.

Creşterea productivităţii muncii în cărbune se poate realiza numai pe baza folosirii din plin a tehnicii noi, prin îmbunătăţirea continuă a organizării locului de muncă si a transportului, prin creşterea continuă a nivelului tehnico profesional a muncitorilor şi tehnicienilor, care să-şi însusească tehnica şi să scoată din ea tot ceea ce poate da.

De aceea conducerile minelor, inginerii, tehnicienii si maistrii trebuie să facă o serioasă cotitură în munca lor, să iasă din cadrul practicismului îngust, să studieze şi să vadă problemele în perspectivă, să devină adevărati conducători ai minelor şi sectoarelor, iar munca lor să devină o muncă creatoare pusă în slujba creşterii productivităţii muncii, prin folosirea din plin a tehnicii noi, a ridicării calificării muncitorilor şi a creerii celor mai bune conditii la locul de muncă.

Una din condiţiile de bază care asigură folosirea din plin a tehnicii noi, este ridicarea continuă a nivelului tehnic şi cultural al muncitorilor şi tehnicienilor. Experienţa arată că oricît de perfecţionate ar fi maşinile, oricît de mult ar creşte gradul de mecanizarea a lucrărilor din subteran şi la suprafaţă, productivitatea muncii nu poate atinge un nivel corespunzător, dacă nu există cadre capabile de muncitori şi tehnicieni temeinic pregătiţi din punct de vedere tehnic şi profesional.

Ridicarea calificării muncitorilor la nivelul tehnicei noi trebuie să constituie preocuparea principală a conducerii întreprinderilor miniere şi a personalului tehnico-inginerese de la mine.

Conducerea tehnică a tuturor întreprinderilor carbonifere trebuie să înțeleagă că prima lor datorie este aceea de a lupta pentru introducerea a tot ce este nou în producție și de a asigura condiții ca metodele înaintate de muncă să poată fi aplicate cu rezultate din ce în ce mai bune.

Pentru ca de la mecanizarea unor procese izolate să se treacă la mecanizarea întregului complex de lucrări miniere trebuie mecanizate acele procese care deocamdată nu sînt mecanizate de loc, sau numai într-o mică măsură. In această direcție o deosebită atenție trebuie acordată mecanizării lucrărilor de susținere. În Uniunea Sovietică s-a acumulat în ultimii ani o experiență vastă în domeniul susținerii mecanizate, s-au efectuat lucrări pentru construirea și încercarea unei serii de tipuri noi de armături mecanizate. In bazinul Donețului în abatajele cu înclinare mică s-au introdus pereții metalici M.O.S. 500, stîlpi metalici amovibili de tipul S.D.T. pentru stratele cu grosime mică, s-au încercat cu succes pe scară industrială armăturile mobile mecanizate. In bazinul Moscovei s-au efectuat încercări ale scutului mecanizat mobil S-50, iar în bazinul Kuznețk se efectuează încercări pe scară industrială cu un nou tip de armătură suspendată.

Revine ca sarcină Institutului nostru de cercetări și cadrelor tehnice din întreprinderi să folosească și să adapteze la condițiile noastre de zăcămînt armăturile metalice mecanizate cele mai potrivite, care să ducă, pe lîngă economisirea de lemn de mină și la o creștere simțitoare a productivității muncii la lucrările de armare. In acest sens trebuie continuate cu curaj și perseverență încercările cu introducerea armării pe baza scuturilor metalice la Filipeștii de Pădure, precum și extinderea armării abatajelor frontale cu stîlpi metalici, în baza experienței obținute la minele din Valea Jiului.

Pe linia economisirii lemnului de mină, trebuie extinsă considerabil utilizarea înlocuitorului lemnului de susținere.

Susținerea galeriilor transversale, a planurilor înclinate a galeriilor direcționale în steril și a altor lucrări de bază, trebuie să se facă în viitor în cea mai mare parte cu prefabricate și cu susținere metalică.

In prezent se acordă o mare atenție exploatării cărbunelui prin carieră, a cărei dezvoltare nici nu este de conceput fără folosirea unui utilaj de mare randament: dragline, locomotive electrice de mare capacitate etc.

Pentru rezolvarea sarcinilor importante care stau în fața minerilor și tehnicienilor din industria carboniferă în vederea creșterii productivității muncii și a reducerii costului pe tona de cărbune extras, se cere intensificarea lucrărilor de mecanizarea proceselor de extragerea cărbunelui și a lucrărilor de susținere, experimentarea, adaptarea și însușirea lucrului cu combine, o luptă perseverentă pentru îmbunătățirea folosirii mecanismelor în funcție și extinderea organizării ciclice a muncii din abataje și pregătiri.

Sub semnul luptei pentru rezolvarea cu succes a acestor sarcini se desfășoară în prezent în toate bazinele carbonifere din țara noastră întîmpinarea „Zilei Minerului".

Minerii și tehnicienii din industria carboniferă întîmpină marea sărbătoare a lor cu o muncă încordată și cu noi succese în producție.

Ziua minerului este ziua trecerii în revistă a succeselor obținute, și a mobilizării în vederea îndeplinirii cu succes a planului pe anul 1955 la toți indicii, în vederea creării condițiilor celor mai bune pentru cel de al doilea cincinal.

Minerii și tehnicienii din industria carboniferă vor fi în primele locuri în lupta pentru plan, intensificînd și mai mult eforturile lor pentru a da patriei cărbune mult și ieftin.

ZIUA MINERULUI SOVIETIC

La data de 28 august minerii sovietici vor sărbători „Ziua minerului". Această sărbătoare anuală, înființată prin Decretul Prezidiului Sovietului Suprem al U.R.S S. în anul 1947, este un semn de cinstire a muncii eroice a minerilor sovietici, care contribuie din plin la dezvoltarea și întărirea continuă a economiei socialiste a U.R.S.S. — Muncitorii, inginerii și tehnicienii mineri sovietici, dispunînd de o tehnică superioară și muncind cu elan, obțin succese în producție, care lasă cu mult în urmă țările capitaliste cu industria cea mai dezvoltată.

Realizările minerilor sovietici în domeniul săpării rapide a galeriilor și a puțurilor de mină, a aplicării metodelor noi de exploatare, a obținerii unei înalte productivități în muncă trebuie să servească ca exemplu pentru muncitorii, inginerii și tehnicienii din industria minieră a R.P.R.

Urmînd exemplul minerilor sovietici, însușindu-ne și dezvoltîndu-ne atitudinea socialistă în muncă, vom contribui la ridicarea mineritului nostru la un nivel superior corespunzător cerințelor de dezvoltare a economiei naționale, pentru asigurarea unei vieți îmbelșugate a oamenilor muncii din patria noastră.

Muncitorii, inginerii și tehnicienii din industria minieră din R.P.R. felicită pe minerii sovietici cu ocazia Zilei Minerului și le urează noi succese în muncă.

ДЕНЬ СОВЕТСКОГО ШАХТЕРА

28—го августа советские шахтеры празднуют „День шахтера"

Шахтеры, инженеры и техники горной промышленности Румынской Народной Роспублики поздравляют советских щахтеров и желают им новых успехов в работе,

Din realizările primului Plan Cincinal

Sectorul minelor carbonifere

Ing. I. Bogdan
Director General al Direcției Generale a Cărbunelui București

În cadrul primului Plan Cincinal, partidul și guvernul Republicii noastre Populare au trasat industriei carbonifere sarcini importante, în scopul dezvoltării economiei naționale.

Pentru atingerea acestui scop, industria carboniferă a avut sarcina de a asigura combustibilii necesari pentru industrie, transport, energie electrică și consumul casnic precum și materia primă pentru fabricarea cocsului metalurgic.

Ca urmare, s-a procedat la raționalizarea și intensificarea extracției de cărbuni din bazinele carbonifere cunoscute și la cercetarea, descoperirea, deschiderea și dezvoltarea de noi bazine carbonifere.

Azi, în ultimul an al primului nostru cincinal, cu ocazia sărbătoririi „Zilei Minerului", aruncînd o privire în trecut ne dăm seama de frumoasele realizări obținute în lupta pentru dezvoltarea industriei noastre carbonifere.

Astfel, în decursul primului cincinal s-au intensificat lucrările geologice de explorare și cercetare în vederea descoperirii de noi rezerve de cărbune. Aceste lucrări au crescut de la an la an, ajungînd ca numai în acest an volumul să fie de 14 ori mai mare față de lucrările executate în 1950.

Ca urmare, volumul rezervelor de cărbune a crescut cu circa 70%, din care o treime în extinderea zăcămintelor cunoscute și două treimi în bazine noi.

Volumul total al investițiilor executate a fost foarte mare și reprezintă creșteri de la an la an, astfel, față de 1950 s-au obținut următoarele realizări (în procente) :

1951	1952	1953	1954	1955
165	242	501	366	443

Pe genuri de lucrări capitale, s-au executat :

— Lucrări miniere de deschidere, puțuri, planuri înclinate, galerii și suitori, al căror volum a ajuns ca atît în 1954 cît și în 1955 să fie aproape de cinci ori mai mare decît volumul executat în 1950. În vederea economisirii de material lemnos, s-a intensificat mult în ultimii doi ani, executarea de lucrări miniere zidite și betonate care au o viață mai lungă și reduc costisitoarele lucrări de întreținere. În cursul anului 1955 s-a ajuns ca aproape 30% din aceste lucrări să fie betonate sau zidite, cu prefabricate de beton sau bolțari de piatră.

Paralel cu dezvoltarea în subteran, s-au făcut mari construcții industriale la suprafață. Numai în 1954 s-a investit în acest gen de lucrări un volum de 3 ori mai mare decît în 1950. Aproape la toate minele s-au mărit și construit instalații de sortare, insilozare, de manipulare și transport mecanic al cărbunilor, ușurînd munca omului și contribuind la creșterea productivității muncii.

S-au extins și construit noi instalații de deshidratarea, semicocsificarea și brichetarea cărbunelui în Valea Jiului în bazinul Derna și Filipești.

În decursul primului Cincinal s-a extins mecanizarea în subteran și la suprafață, majoritatea muncilor grele făcîndu-se actualmente mecanizat. Valoarea utilajului introdus în exploatările noastre carbonifere a fost cu 76% mai mare în 1951, cu 246% în 1952 și cu 770% în 1953, față de anul 1950.

Prin introducerea de ciocane de abataj, perforatoare, haveze și combine, s-a ajuns ca azi tăierea mecanică să fie de 2,7 ori mai mare la cantitățile operate mecanic, față de anul 1950. Aceasta a dus totodată la o creștere a productivității muncii în abataje : astfel, de ex. I. C. Sălajul prin creiarea tuturor condițiilor pentru folosirea optimă a havezelor în abataj, a obținut o creștere totală a productivității pe întreprindere, de 80%.

Transportul în abataj și subteran a ajuns ca să fie aproape complet mecanizat.

Pentru mărirea vitezei de înaintare în lucrările de deschidere și pregătiri, s-au introdus mașini de încărcat din care unele au dat rezultate bune, iar cu restul se fac lucrări pregătitoare de introducere.

Tot pe linia îmbunătăţirii condiţiilor de muncă, s-a cheltuit din ce în ce mai mult pentru lucrări de protecţia muncii ; faţă de 1950 s-a cheltuit de 4 ori mai mult în 1951, de 6 ori în 1952, de 10 ori în 1953 şi de 9 ori în 1954.

Grija faţă de om a fost o preocupare permanentă care a dat rezultate excepţionale ; astfel, frecvenţa accidentelor a scăzut faţă de 1950 cu 48% în 1951, cu 59% în 1952, cu 74% în 1953 şi cu 84% în 1954.

Printre lucrările deosebite pentru protecţia muncii enumerăm : instalaţiile automate de semnalizare, instalarea de ventilatoare cu debit mare, perforajul umed în Valea Jiului şi Anina etc. Pentru prima oară în ţara noastră s-a creiat o staţie experimentală de studii şi cercetări cu caracter de protecţia muncii, în Valea Jiului. O altă realizare importantă este creiarea staţiilor de salvare în centrul principalelor bazine carbonifere, de intervenţie rapidă în caz de accidente.

Pentru atragerea şi fixarea cadrelor de mineri, regimul de democraţie populară a căutat să creieze toate condiţiile necesare.

Pentru mărirea numărului de locuinţe s-au cheltuit fonduri foarte mari. Numai în anul 1953 s-a cheltuit suma de 162 855 000 lei cînd s-au construit 1 761 apartamente, 6 cămine pentru 680 nefamilişti şi patru cluburi pentru 3 600 locuri. Sume la fel de importante s-au cheltuit şi în 1954 şi 1955.

O dată cu dezvoltarea centrelor de aşezăminte muncitoreşti s-a creiat o puternică reţea de aprovizionare cu bunuri de larg consum.

Dezvoltarea sectorului carbonifer din ultimii cinci ani, a atras după sine şi o creştere masivă a forţelor de muncă. Numărul de muncitori în industria cărbunelui aproape s-a dublat, faţă de 1950, fapt care a atras însă după sine şi un factor negativ : scăderea calificării faţă de nivelul cerut pentru utilizarea tehnicii în gradul de mecanizare şi automatizare atins în ultimul timp. Acest factor este în curs de lichidare prin acţiunea intensă ce se duce pe liniile de şcolarizare şi învăţămînt.

Calificarea la locul de muncă, specializarea, centrele de învăţămînt mediu şi superior din Bucureşti, Petroşani, Cîmpulung, Anina şi Comăneşti formează şi trimit în exploatările carbonifere, cadre calificate care au dat rezultate bune în ultimii doi ani.

Întărirea sectorului minier în ultimii ani cu cadre tehnice bine pregătite, a făcut posibile introducerea unor metode avansate de muncă şi o mai bună organizare a muncii, astfel: s-au creiat echipe speciale de înaintări rapide şi de lucru în abataje cu munca organizată după graficul ciclic, cu care s-au realizat importante depăşiri de norme, cum a fost de ex., grupa minerului Haidu Iuliu — Erou al muncii socialiste, care de la 1 mai 1955 lucrează în contul anului 1959.

Tot o realizare frumoasă a obţinut colectivul de muncitori şi tehnicieni care lucrează la rezidirea principalului puţ de extracţie al minei Anina, unde printr-o raţională organizare a muncii, s-a reuşit să se realizeze în condiţii excepţional de grele, o creştere a productivităţii muncii de 65—80%, cu o înaintare medie de lucru de 20 metri lunar. Muncitorii din echipele care lucrează la acest puţ (915 m adîncime) cîştigă un salariu lunar de circa 4 500 lei.

Muncitorii mineri, ca şi toţi salariaţii sectorului carbonifer, au înţeles chemarea partidului şi guvernului de a da patriei cît mai mult cărbune, în lupta pentru industrializarea ţării, pentru un trai mai bun, pentru construirea socialismului. Ei au dat ţării faţă de 1950 cantităţi sporite de cărbuni, astfel :

în 1951 cu 17,6% mai mult
în 1952 cu 31,5%
în 1953 cu 37,6%
în 1954 cu 39,0%

iar din realizările din primul semestru al anului 1955, reiese că ei vor da în acest an cu 54% mai mult cărbune faţă de anul 1950.

Creşterea producţiei de cărbune cocsificabil pentru industria metalurgică a fost în 1954 de 41% faţă de 1950. O creştere importantă s-a realizat în sectorul lignitului unde producţia din semestrul I 1955 reprezintă 172% mai mult decît în anul 1950.

Realizări importante s-au obţinut şi pe linia dezvoltării uzinelor de utilaj şi reparaţiuni de utilaj minier a căror capacitate este azi de 3 ori mai mare faţă de 1950. Aci se construiesc utilaje miniere complete : pompe, transportoare vagonete, culbutoare, trolii etc., se fac piese de schimb pentru orice fel de utilaj minier şi reparaţiuni mecanice şi electrice pe acest utilaj.

O dată cu aceste frumoase realizări, a crescut şi salariul mediu al muncitorilor ; faţă de 1950 creşterea este de 47%.

In grija deosebită faţă de muncitorii mineri, partidul şi guvernul, care apreciază munca deosebit de grea şi importantă a minerilor, a hotărît ca începînd de la 1 iulie 1955 să se aplice o îmbunătăţire a salarizării, ceea ce va avea ca efect creşterea productivităţii muncii şi creşterea nivelului de trai a muncitorilor mineri. Astfel, pentru muncitorii productivi din subteran creşterea salariului mediu va fi de pînă la 50—60%.

Printre realizările importante obţinute în cursul primului plan cincinal a fost şi formarea cadrelor tehnice şi economice cu experienţă, în vederea unei gospodăriri cît mai bune a întreprinderilor, pentru ridicarea rentabilităţii lor, chezăşie sigură pentru creşterea acumulărilor socialiste şi creşterea nivelului de trai al oamenilor muncii din patria noastră.

Sectorul minelor de fier, mangan şi argilă refractară

Ing. Eracle Miliţescu
Director General al Direcţiei Generale a Minelor de fier şi a Materialelor refractare

Datorită sprijinului dat de Partid şi Guvern, sectorul extractiv de minereuri feroase, mangan şi argile refractare a obţinut succese deosebite în cursul primului Plan Cincinal, prin reconstrucţia minelor vechi şi dezvoltarea capacităţii lor de producţie, precum şi prin construirea de mine ce au fost dotate cu utilaj modern.

1. *Producţia principalelor exploatări de minereuri de fier din ţară a crescut continuu şi nivelul* ce va fi atins în acest an reprezintă circa 150%, faţă de primul an al Cincinalului şi peste 170%, faţă de anul 1950.

Dintre minele de fier, cea mai mare dezvoltare a avut-o exploatarea Teliuc, care va atinge — în acest an — un nivel de peste 200%, în comparaţie cu anul 1951. Această dezvoltare a fost posibilă datorită cercetărilor geologice sistematice, ce s-au efectuat de către unităţile de explorări ale Ministerului nostru, îndrumate de specialişti sovietici şi prin care s-au sporit mult rezervele industriale şi s-au stabilit toate condiţiile de zăcământ care permit să se traseze în continuare căile cele mai raţionale de dezvoltare ale exploatării în cel de-al doilea Cincinal, cînd va trebui să devină cea mai importantă mină de fier din ţară.

Exploatarea de fier Ghelar şi-a sporit şi ea capacitatea de producţie, folosind metoda de exploatare de mare productivitate, prin surpare în felii, cu ajutorul căreia s-au obţinut productivităţi mărite cu 30—35%, faţă de metoda veche de exploatare prin felii ascendente cu rambleiere.

Mecanizarea operaţiilor principale s-a îmbunătăţit simţitor în anii primului Cincinal.

Perforajul se execută cu perforatoare manuale grele, cu ajutorul suporţilor pneumatici în lucrările subterane; la exploatarea la zi de la Teliuc, s-a experimentat perforarea cu sondeze percutante cu cablu, cu ajutorul sondezelor Uraleţ, care a dat rezultate bune, iar procedeul se va extinde.

Încărcarea minereului a fost mecanizată parţial şi, special, la exploatările la zi cu excavatoare de 0,5—1,5 m³.

Transportul în galeriile şi orizonturile principale este mecanizat 100%, cu ajutorul locomotivelor electrice la Ghelar şi Diesel şi cu abur la Teliuc.

Organizarea procesului de producţie a făcut progrese prin introducerea unor metode sovietice (lucru după grafic, metoda Voroşin etc.), care — împreună cu ridicarea gradului de mecanizare şi a calificării muncitorilor — a permis o creştere a productivităţii muncii, care, în acest an, va reprezenta peste 160% faţă de primul an al Cincinalului.

La exploatarea Ghelar, s-au evidenţiat echipele conduse de minerii fruntaşi Lucaci Aron, Drăgan Ioviţă, Lup Ioachim, Preda Dumitru, Bidija Ion, Gostian Petru, Occaş Nicolae etc.

2. *Exploatările de mangan şi-au dezvoltat capacitatea de producţie în măsură şi mai mare.* Astfel, capacitatea de producţie a minelor de mangan din regiunea Vatra Dornei a sporit cu peste 500% faţă de primul an al Cincinalului, iar cele de la Delineşti cu peste 200%.

In regiunea Vatra Dornei, s-au executat — în ultimii ani — lucrări de explorări geologice sistematice, pe baza studiilor geologice executate de Comitetul Geologic, prin care s-au stabilit expertizele generale ale regiunii şi rezervele industriale necesare creşterii masive ale producţiei (numai între anii 1954 şi 1955, producţia de minereu de mangan a crescut cu peste 160%).

In cursul acestui an, se vor efectua lucrări de cercetări geologice sistematice de către echipele Comitetului Geologic într-o altă regiune, care vor permite dezvoltarea necesară în anii viitori ai producţiei de minereu de mangan, pe baze ştiinţifice.

Ridicarea gradului de mecanizare, în special, la minele din regiunea Vatra Dornei şi îmbunătăţirea continuă a organizării procesului de producţie, au permis o sporire simţitoare a productivităţii muncii, care — în acest an — va reprezenta circa 170%, faţă de anul 1951.

La Intreprinderea Minieră Vatra Dornei, s-au evidenţiat echipele conduse de minerii Dorneanu Petru, Nuţescu Constantin, Moraru Vasile, Oanea Teofil, Buleu Spiridon, Negrea Nichita, Diac Constantin, Pindelea Aurel etc.

3. *Exploatările de argilă refractară s-au dezvoltat mult în primul Cincinal,* pentru a asigura materia primă necesară fabricării cărămizilor refractare, folosite în toate ramurile industriale. Astfel, minele din regiunea Bratca şi-au sporit capacitatea de producţie cu peste 90%, faţă de primul an al Cincinalului, iar productivitatea muncii a crescut cu peste 55% în aceeaşi perioadă, datorită mecanizării lucrărilor de perforare şi extracţie prin puţuri, care erau inexistente înainte de anul 1951.

La această exploatare, s-au evidenţiat echipele conduse de minerii Nota Ilie, Rusu Dumitru, Groza Florian, Bulzan Teodor şi lăcătuşul mecanic Müller Alfred.

4. *In cursul primului Cincinal, au fost construite şi puse în funcţiune următoarele mijloace de bază principale:*

— instalaţii de aer comprimat la Ghelar la Teliuc, Vatra Dornei.

— stația de sortare a minereului de fier.

— ateliere mecanice.

— locomotive Diesel.

5. *S-au executat următoarele construcții social-culturale:*

— Locuințe muncitorești (108 apart., cu o suprafață de 4 440 m²).

6. *Sarcinile principale, care stau în fața sectorului minelor de fier, mangan și argile refractare.* Încă în acest an, trebuie rezolvate o serie de probleme, care să permită atingerea — în cel de-al doilea Cincinal — a obiectivelor importante, și anume:

— dezvoltarea minelor de fier actuale și construirea de mine noi, pentru a se asigura aprovizionarea cu minereu de fier a industriei siderurgice, și ea în plină dezvoltare, la un nivel superior primului Cincinal.

— îmbunătățirea continuă a calității minereurilor de fier, atît din punct de vedere al granulației, cît și al conținutului de metal util, prin punerea în funcțiune a unei stații de sortare nou, prin mărirea capacității stației de sortare de la Teliuc, precum și prin punerea în funcțiune a unor instalații de preparare mecanică și metalurgică a minereurilor de fier de la minele noi ce se vor construi;

— dezvoltarea producției de minereu de mangan, pe baza intensificării lucrărilor de explorări și deschideri de mine, îmbunătățirea calității minereurilor prin punerea în funcțiune de noi istalații de prăjire de mare productivitate (pentru minereurile sub formă de carbonați) și instalații de prepararea mecanică a minereurilor mai sărace;

— dezvoltarea producției de argile refractare pentru asigurarea cu materie primă a combinatului nou de cărămizi refractare și îmbunătățirea calității argilelor, cu ajutorul unor metode de preparare, prin care să se ridice gradul de refractaritate.

Toate aceste obiective importante nu vor fi posibile de realizat, decît pășind — în mod consecvent — pe cale introducerii cuceririlor științei, tehnicii și experienței avansate în întreaga activitate a exploatărilor noastre minere.

În această problemă, un ajutor prețios îl constituie directivele trasate de conferința unională a lucrătorilor din industrie, ținută la Moscova în luna mai a.c., precum și a consfătuirii ținută în cadrul M.I.M.C.M. în luna iunie a.c. unde s-au trasat sarcinile principale și căile de urmat și pentru sectorul minier al M.I.M.C.M în introducerea tehnicii noi.

Aceste sarcini constau, în principal, în reprofilarea întreprinderilor miniere pe baze științifice, mărirea continuă a gradului de mecanizare, modernizarea instalațiilor și utilajelor miniere, precum și ridicarea la un nivel tot mai înalt a organizării procesului de producție și a calificării muncitorilor.

Grija Partidului și Guvernului pentru sectorul minier s-a văzut încăodată, prin ultimele măsuri luate privind îmbunătățirea sistemului de salarizare a muncitorilor mineri, care va conduce — în mod nemijlocit — la sporirea producției, creșterea productivității muncii și reducerea prețului de cost.

Muncitorii, inginerii și tehnicienii sectorului de mine de fier, mangan și argile refractare sînt ferm hotărîți ca, pășind pe căile trasate de Partid și Guvern, să-și sporească eforturile și — într-un elan nestăvilit — să dea patriei tot mai mult minereu și de mai bună calitate.

Sectorul minelor metalifere neferoase

Ing. **Gh. Popescu**
Director Tehnic al D.G.M.M.N. din M.I.M.C.M.

Au trecut patru ani și jumătate din primul Plan Cincinal, astfel încît putem face un bilanț al realizărilor din sectorul minelor metalifere neferoase în acest Cincinal.

Sarcina de căpetenie a fost dezvoltarea cît mai rapidă a industriei noastre grele, temelia industrializării tuturor ramurilor de activitate din țara noastră.

Dintr-o țară agricolă înapoiată, trebuia creată o țară agricolă-industrială capabilă să pună în valoare toate resursele de care dispune — bogățiile subsolului.

Astfel agricultura trebuia așezată pe noi baze, pentru a produce cît mai mult și cît mai ieftin, ceea ce nu se putea realiza decît prin comasarea terenurilor în gospodării de Stat, gospodării colective și întovărășiri pentru lucrul în comun, concomitent cu o mecanizare cît mai înaintată a tuturor lucrărilor agricole.

Totodată, industria alimentară și industria ușoară trebuiau ridicate la un nivel cît mai înalt, spre a asigura oamenilor muncii un nivel de trai cît mai îmbelșugat.

Bogățiile subsolului — petrol, gaze, cărbuni, minereuri de fier, minereuri de metale neferoase etc. — trebuiau puse în valoare în cantități corespunzătoare, pentru a asigura baza de materii prime dezvoltării industriei grele și a construcțiilor de mașini.

De asemenea, o atenție deosebită dată unei producții mărite de pirită, materie primă de bază pentru fabricarea acidului sulfuric.

Pentru aceasta, precum și pentru ducerea la îndeplinire a operei de electrificare, era necesar să se asigure livrarea de metale neferoase, în special plumb, cupru și zinc, care să satisfacă consumul din ce în ce mai mare al acestor metale.

Intreprinderile care activau în acest domeniu în trecut, erau preocupate mai mult de producţia de aur şi — numai într-o foarte mică măsură — de producţia altor metale neferoase.

In consecinţă, prin Planul Cincinal, s-au trasat sectorului extractiv de metale neferoase sarcini importante pe linia unei dezvoltări rapide.

In cele ce urmează, vom arăta realizările mai importante din acest sector în cursul primului Plan Cincinal. In primul rînd, trebuia asigurată şi dezvoltată baza materială — rezervele de minereuri — a minelor existente, precum şi descoperirea şi găsirea de zăcăminte noi. In acest scop, s-au intensificat lucrările de prospecţiune şi explorare, conduse în mod ştiinţific, executarea lucrărilor fiind efectuată de organizaţii de specialitate, ca I.S.E.M. din cadrul Comitetului Geologic şi de Direcţia Generală a Prospecţiunilor, Explorărilor şi Deschiderilor Miniere (în prezent, Trustul de Prospecţiuni, Explorări şi Deschideri Miniere) din cadrul M.I.M.C.M.

Prin aceste lucrări, volumul rezervelor — la sfîrşitul anului 1955 — a crescut la toate categoriile de minereuri (complexe, auro-argentifere, cuprifere şi pirită) cu 264% faţă de 1950.

Această creştere a rezervelor a permis ca — în cursul primului Cincinal — să se mărească capacitatea de producţie a minelor existente şi să se pună în producţie 6 zăcăminte noi. Cu aceasta, s-au creat rezerve şi condiţii favorabile pentru punerea în producţie, în cursul celui de-al doilea Plan Cincinal, a încă 5—6 zăcăminte noi.

Datorită creării de noi rezerve de minereuri, s-a putut trece la o mărire importantă a producţiei de minereuri şi, deci, a metalelor aferente. Astfel, considerînd realizat planul pe anul 1955, creşterea producţiei în 1955 — faţă de 1938 şi 1950 — se prezintă astfel :

	1938	1950
Minereuri complexe	409,5	163,0
Minereuri auro-argentifere	21,6	9,8
Pirită bulgări	569,3	520,5
Pirită flotată	141,4	169,8
Bauxită	424,7	534,3
Mercur metalic	—	83,8
Plumb în concentrate	66,2	70,1
Cupru în concentrate	516,2	246,3
Zinc în concentrate	102,5	99,8
Aur în concentrate	—	15,3
Argint în concentrate	54,9	71,6

Valoarea producţiei globale a crescut în fiecare an al Cincinalului, ajungînd în 1955 aproape de două ori valoarea producţiei globale realizate în 1950. Pentru realizarea acestei producţii sporite, au fost necesare investiţii masive pentru reorganizarea şi modernizarea minelor existente, precum şi crearea de unităţi noi pentru înzestrarea cu utilaj modern şi mecanizarea operaţiilor importante.

Astfel, dacă considerăm 100 volumul de investiţii totale din anul 1950, volumul mediu de investiţii pe fiecare an al Cincinalului este 200.

Spre a ilustra ritmul de dezvoltare a sectorului, menţionăm că — în acest Cincinal — capacitatea instalaţiilor de preparare a minereurilor, ce se va atinge la sfîrşitul anului 1955, va fi aproximativ dublă faţă de primul an al Cincinalului.

Modernizarea şi mecanizarea exploatărilor miniere şi a uzinelor de preparare a minereurilor s-au făcut parţial prin import de utilaje din U.R.S.S. şi din ţările de democraţie populară, totuşi, majoritatea utilajelor fiind de producţie indigenă. Industria noastră grea produce astăzi în serie aproape totalitatea maşinilor şi utilajelor necesare industriei miniere, ca : locomotive, compresoare, vagonete, perforatoare, maşini de ascuţit sfredele, maşini de încărcat, ventilatoare, coloane pneumatice şi unele tipuri de pompe şi maşini de extracţie. De asemenea, industria noastră produce astăzi tot echipamentul pentru instalaţiile de preparare mecanică a minereurilor, ca : granulatoare, concasoare cu fălci, valţuri, mori cu bile, clasoare mecanice, celule de flotaţie, filtre, pompe de vacuum, suflante, benzi de transport, elevatoare etc. Industria electrotehnică furnizează aproape întreg echipamentul electric necesar întreprinderilor miniere : motoare, transportoare, grupuri electrogene, aparataje electrice etc.

Dezvoltarea minelor în funcţiune de la începutul Cincinalului, crearea de noi unităţi miniere, mecanizarea lor într-un grad din ce în ce mai mare, precum şi amplificarea şi construirea de instalaţii noi de preparare mecanică a minereurilor, au condus la amplificarea uzinelor energetice existente şi la construirea de uzine noi, ajungîndu-se în 1955 la o putere instalată de 2,7 ori mai mare decît în 1950.

Pentru realizarea producţiei sporite arătate mai sus, numărul salariaţilor din acest sector a crescut în 1955, cu 50% faţă de 1950. Cîştigul mediu a crescut treptat, atingînd în 1955 aproximativ 1,5 salariul mediu realizat în 1950.

Concomitent cu dezvoltarea exploatărilor miniere, s-a acordat o deosebită atenţie creării condiţiilor pentru mărirea productivităţii muncii, micşorarea efortului fizic al muncitorilor şi s-au luat măsuri concrete de protecţia muncii.

Prin adoptarea de metode de exploatare cu productivitate mare, prin mecanizarea diferitelor operaţii, prin dotarea cu utilaje perfecţionate, s-a ajuns ca, în întregul sector, productivitatea în t/post să crească cu 17%, faţă de

1950. Astfel, spre exemplu, la una din mine, a crescut productivitatea în subteran cu 63%, la alta cu 49%, față de anul 1951, datorită — în special — introducerii de metode de exploatare cu productivitate mare.

In ceea ce privește mecanizarea operațiilor grele, s-au făcut progrese însemnate cu privire la perforarea mecanică cu suport, față de perforarea simplă mecanică, transportul mecanic pe galeriile principale de transport etc.

Urmărind principiile ce stau la baza politicii Partidului și Guvernului, de a crea condiții de trai din ce în ce mai bune pentru oamenii muncii, în acest Cincinal, s-au construit și sînt în curs de construire — în acest an — următoarele:

— locuințe muncitorești având 450 apartamente;

— cămine muncitorești cu 1 500 locuri;

— locuințe individuale prin credite acordate de Stat — 114;

— băi noi și băi amenajate — 7;

— cantine noi și cantine amenajate — 9.

S-au construit și sînt în curs de construire, în multe colonii muncitorești, aducțiuni de apă potabilă, pentru care s-au investit sume importante.

O deosebită atenție s-a acordat problemelor de tehnica securității și protecția muncii. În acest scop, ca urmare a Hotărîrii Guvernului de numirea responsabililor cu tehnica securității muncii la fiecare întreprindere, s-a procedat la instruirea metodică a muncitorilor pentru însușirea măsurilor de prevenire a accidentelor, precum și la aplicarea de măsuri tehnice în această privință. Astfel, numărul accidentelor, de toate gradele, a scăzut — în anul 1954 — la circa 50% față de anul 1951.

Pentru combaterea prafului la perforarea găurilor de mină, s-a introdus perforajul cu apă, metodă ce atinge — în acest an — 69% față de perforajul mecanic total.

La minele cu ventilație insuficientă, s-au executat construcții și instalații pentru îmbunătățirea aerajului și altele sînt în curs de construire în acest an.

O preocupare principală a fost și ridicarea calificării muncitorilor, prin instructaj la locul de muncă, școli de calificare și școli profesionale.

Astfel, prin instructaj la locul de muncă, au fost calificați circa 5 550 muncitori, prin școli de calificare — 4 500, iar prin școli profesionale — circa 700 muncitori. De asemenea, s-au calificat circa 600 maiștri, iar prin școlile medii tehnice — circa 600 tehnicieni.

Ca sarcini de bază, pentru viitor, ale sectorului nostru, putem enumera următoarele:

— intensificarea lucrărilor geologice, pentru lărgirea și mai mult a bazei materiale — rezerve de minereuri — spre a asigura o dinamică crescîndă — în Cincinalul al II-lea — a producției de metale neferoase;

— extinderea mecanizării operațiilor grele în minerit, și anume: generalizarea perforării cu suporturi pneumatice, utilizarea mașinilor de încărcat de diferite tipuri, mecanizarea transporturilor în abataje cu dispozitive adecvate (screpere, benzi de transport, scocuri etc.);

— aplicarea de metode de exploatare de mare productivitate;

— perfecționarea metodelor de preparare a minereurilor, spre a obține extracții în metal optime și produse de calitate superioară;

— reducerea consumului de materiale de exploatare și înlocuirea unor materiale deficitare (spre exemplu: înlocuirea lemnului de stejar cu prefabricate din beton, utilizarea armăturilor metalice recuperabile etc.);

— extinderea lucrului după graficul ciclic în lucrările miniere;

— folosirea — în general — a tehnicii noi în minerit, în scopul ridicării producției, productivității muncii și reducerii prețului de cost.

Bazați pe succesele obținute, sub îndrumarea Partidului și cu sprijinul organelor sindicale, sîntem convinși că — prin eforturile depuse de muncitorii mineri — sectorul minelor de metale neferoase își va îndeplini și depăși sarcinile ce i se vor trasa pentru al doilea Cincinal, pentru o producție mult sporită de metale neferoase, contribuind prin aceasta la întărirea patriei noastre, la consolidarea păcii și la ridicarea continuă a nivelului de trai al oamenilor muncii.

Sectorul metalurgiei neferoase

Ing. C. Marinescu
Director General al Direcției Generale a Metalurgiei Neferoase

Sectorul metalurgiei neferoase cuprinde o serie de întreprinderi și uzine, avînd ca scop prelucrarea tuturor concentratelor miniere cu conținut de metale neferoase (plumb, cupru, zinc, aur, argint etc.), produse pînă la faza de lingou metalic, precum și recuperarea și valorificarea metalelor neferoase conținute în deșeurile oxidice și metalice industriale. În același timp, se valorifică bioxidul de sulf rezultat de la instalațiile de prăjire sub formă de acid sulfuric, care — parțial — se folosește chiar în aceste întreprinderi la fabricarea unor serii de săruri anorganice — produse chimice de bază în economia națională.

Deoarece producția de metale neferoase constituie o verigă importantă în dezvoltarea industriei grele, primul Cincinal a pus în fața sectorului metalurgiei neferoase sarcini deose-

bite pentru creşterea producţiei de metale neferoase, pentru punerea în funcţiune a noii capacităţi de producţie, precum şi pentru creşterea productivităţii muncii şi reducerea preţului de cost. Totodată, s-au prevăzut o serie de măsuri, în vederea îmbunătăţirii condiţiilor de muncă şi a ridicării cîştigului mediu şi nivelului de trai al muncitorilor din acest sector.

Prin efortul susţinut al muncitorilor, inginerilor şi tehnicienilor, sub îndrumarea continuă a Partidului, putem prezenta astăzi importante realizări, obţinute în acest Cincinal de către întreprinderile sectorului metalurgiei neferoase.

I. Producţia

Sortimentele de bază înregistrează — pînă la finele anului 1955 — următoarele realizări faţă de prevederile Cincinalului:

— plumb total	104,6%
— cupru convert	96,5%
— zinc total	105,8%
— aur	105,8%

Valoarea producţiei globale în preţuri constante a crescut de la an la an, ajungînd în 1955 la 152% faţă de realizările anului 1950, iar valoarea planificată pe întreg Cincinalul se va realiza în proporţie de 108,6%.

In această perioadă de timp, s-au pus în funcţiune o serie de utilaje noi productive, s-au amenajat şi amplificat mai multe secţii de fabricaţie din uzinele existente.

Prin lucrările de investiţie executate, capacitatea de producţie în metale neferoase a crescut în medie cu peste 50%.

Tot în acest prim Cincinal, prin lucrări de cercetare în laborator şi prin încercări în staţii pilot, s-a pus la punct fabricaţia unor noi sortimente de calitate superioară, precum şi a unor produse noi.

Astfel, pentru prima oară la noi în ţară, se produce astăzi:

— zinc electrolitic;

— plumb de acumulator;

— cadmiu electrolitic şi

— seleniu metalic,

asigurîndu-se exigenţele industriei metalurgice prelucrătoare şi ale altor ramuri industriale, reducîndu-se totodată sau chiar eliminîndu-se total importul acestor materiale.

II. Productivitatea muncii şi salarizarea

In urma măsurilor de organizare a muncii pe baze mai tehnice, prin mecanizarea unor serii de operaţii cu muncă grea, prin introducerea în multe secţii productive a normelor tehnice de lucru şi ridicarea calificării muncitorilor, productivitatea muncii pe cap de muncitor — pe întregul sector — a crescut în 1955 cu circa 23%, faţă de cea înregistrată în 1950, unele întreprinderi atingînd chiar o creştere de peste 35%.

Numărul muncitorilor a crescut în 1955, faţă de 1950, cu 24%, iar la total salariaţi cu 17%.

Salarizarea muncitorilor din sectorul metalurgiei neferoase a fost şi ea substanţial îmbunătăţită în decursul Cincinalului.

In scopul reducerii fluctuaţiilor de muncitori pe de o parte şi stimulării muncii în acord legată şi de condiţiile grele de lucru pe de altă parte, sistemul de salarizare a fost pus — în acest Cincinal — pe baze mai solide, introducîndu-se: sporul de muncă grea şi în mediu nociv, acordul progresiv şi indemnizaţia anuală de vechime în muncă.

De asemenea, pentru a cointeresa întregul colectiv de muncă din întreprinderi şi uzine la depăşirea planului de metal şi la îmbunătăţirea randamentelor de extracţie, s-a introdus — începînd din anul 1952 — un nou regulament de premiere a muncitorilor, inginerilor şi tehnicienilor din sectorul metalurgiei neferoase, bazat pe aceste criterii.

In urma aplicării acestui nou sistem de salarizare, cîştigul mediu al muncitorilor pe întregul sector a crescut în 1955 cu 38%, faţă de 1950, iar al salariaţilor cu 33%.

Aceste măsuri de îmbunătăţire a cîştigului mediu prin stimularea muncii în acord progresiv, de cointeresare a muncitorilor în depăşirea planului de metal şi de obţinere de randamente de extracţie cît mai ridicate, au condus, atît la mărirea producţiei pe seama creşterii indicilor de extracţie planificaţi, cît şi la obţinerea unei producţii de calitate superioară.

III. Social-culturale

In grija permanentă de a crea muncitorilor condiţii pentru creşterea nivelului cultural şi tehnic, pentru dezvoltarea reţelei sanitare a întreprinderilor şi pentru protecţia şi educaţia copiilor muncitorilor de vîrstă preşcolară, s-au realizat în acest Cincinal următoarele:

— 3 S.M.S. cu ambulatorii cu cîte patru servicii;

— 3 staţionare cu un total de 45 de paturi;

— 3 puncte de sănătate în interiorul uzinelor, cu un total de 18 paturi în staţionar;

— 2 puncte de sănătate cu felcer ;
— 1 sanatoriu de noapte cu 20 paturi ;
— 1 creşă cu 25 locuri ;
— 1 cămin de zi cu 55 locuri ;
— 4 biblioteci cu sală de lectură cu zeci de mii de volume de cărţi.

Tot în acest Cincinal, s-a început construcţia a trei grupuri sociale noi, pentru deservirea muncitorilor din secţiile nocive ale secţiilor existente, care vor fi dotate conform tuturor prescripţiilor cerute de protecţia sanitară, iar noile secţii productive şi noile fabrici construite sau în curs de execuţie sînt toate dotate cu grupuri sociale corespunzătoare tuturor cerinţelor sanitare.

Pentru a se veni în ajutorul muncitorilor din sector prin îmbunătăţirea hranei cantinei, la Uzina Metalurgică „Gh. Gheorghiu-Dej"-Baia-Mare, s-a creat în 1953 o gospodărie agricolă anexă, cu o suprafaţă de 500 ha, care îşi valorifică produsele agricole, legumicole, fructele, produsele lactate şi avicole — în primul rînd — la cantina uzinei la preţul de cost, ceea ce conduce şi la ieftinirea costului mediu al mesei salariaţilor. În anul 1954, această gospodărie agricolă a fost dotată cu utilaje agricole noi, cu un grajd-model de vite, s-a creat o crescătorie-model de păsări, s-au sădit 800 pomi fructiferi şi are în curs de realizare o serie de lucrări (silozuri nutreţ, puitori etc.), în valoare totală de peste 1 000 000 lei.

De asemenea, pentru a se crea capacităţi corespunzătoare numărului crescînd de salariaţi, la două din uzinele sectorului s-a început construcţia unor cantine moderne, încăpătoare, dotate cu tot utilajul şi inventarul corespunzător cerinţelor culinare şi sanitare ale acestor feluri de construcţii.

IV. *Protecţia muncii*

Problema protecţiei muncii în toate sectoarele productive ale uzinelor şi întreprinderilor de metalurgie neferoasă a constituit, încă de la începutul Cincinalului, o preocupare de prim ordin.

Dezvoltarea haotică a acestor întreprinderi în mîna capitaliştilor şi moştenirea nefastă în materie de protecţia şi securitatea muncii lăsată de aceştia, au impus — din primul moment — luarea unor măsuri imediate, în paralel cu examinarea profilului şi sistematizarea uzinelor.

Astfel, an după an, fiecare din întreprinderile de metale neferoase a realizat o serie de lucrări de protecţia muncii, menite să îmbunătăţească condiţiile de muncă şi să asigure securitatea lucrului. S-au introdus ventilaţii artificiale în toate locurile unde scapă din instalaţii prafuri şi gaze nocive. S-au pus în funcţiune două filtre cu saci pentru captarea prafurilor nocive, s-au construit coşuri noi pentru evacuarea gazelor şi s-au instalat două filtre electrostatice, tot pentru captarea prafurilor volatile.

Dar, măsurile radicale pentru îmbunătăţirea condiţiilor de muncă şi eliminarea nocivităţilor, în măsura pe care o permite tehnica noastră actuală, sînt următoarele :

a) concentrarea întregii producţii de plumb la o singură uzină, care a început să fie dotată şi urmează să fie completată cu instalaţii noi de captarea prafurilor volatile, evacuarea la mare dispersie a gazelor nocive, hale şi construcţii moderne şi spaţioase de lucru bine ventilate şi cu maximum de mecanizare a muncilor grele ;

b) mecanizarea transporturilor interne ale întreprinderilor şi a tuturor muncilor grele la deservirea instalaţiilor ;

c) dotarea tuturor celorlalte instalaţii vechi cu mijloace de evacuare a gazelor şi de captare a prafurilor nocive, precum şi modernizarea lor.

Majoritatea acestor lucrări au fost începute în primul Cincinal, unele fiind deja terminate, pentru ca — în viitorii 2—3 ani ai celui de-al doilea Cincinal — ele să fie executate şi desăvîrşite. În acest fel, ne vom putea prezenta cu frumoase realizări, atît pe linia progresului tehnic prin aplicarea tehnicii noi avansate în ceea ce priveşte tehnologia de fabricaţie, cît şi — mai ales — spre asigurarea unor condiţii normale de lucru muncitorilor noştri metalurgişti, prin eliminarea la maximum a nocivităţilor şi prin asigurarea unor condiţii normale de lucru.

V. *Investiţii pentru locuinţe muncitoreşti*

Preocuparea pentru asigurarea de locuinţe salariaţilor întreprinderilor metalurgice neferoase s-a axat, în acest Cincinal, atît pe linia construcţiei de locuinţe individuale prin creditele acordate de Stat, cît — mai ales — prin construcţia de blocuri şi cămine muncitoreşti.

Deşi fondurile aprobate pentru acest capitol de investiţii n-au fost la nivelul necesităţilor, totuşi — în primul Cincinal — avem o serie de realizări, şi anume :

a) *Locuinţe individuale.* S-au acordat, în acest Cincinal, credite pentru 49 locuinţe individuale, din care 16 s-au terminat complet, 23 sînt terminate dar nefinisate, iar 10 sînt în curs de construire.

b) *Blocuri muncitoreşti.* În cursul primului Cincinal, s-au construit în total pînă în prezent 16 blocuri cu 64 apartamente şi o suprafaţă locuibilă de 1 950 m^2. Sînt în curs de construire încă 11 blocuri cu 184 apartamente, din care

se vor da în folosinţă, pînă la finele acestui an, circa 100 apartamente.

La Baia-Mare, locuinţele din ultimii ani s-au amplasat în colonii, ce urmează a fi dotate ulterior cu alte construcţii de interes comun, ca: cluburi muncitoreşti, cinematografe, magazine etc.

De asemenea, pentru asigurarea capacităţii de cazare a muncitorilor necăsătoriţi, s-au construit 3 cămine, cu un număr total de 260 paturi.

Făcîndu-se un scurt bilanţ al realizărilor sectorului metalurgiei neferoase extractive, se constată că — din punct de vedere tehnic — s-au obţinut rezultate remarcabile, care au desprins acest sector de metodele de muncă înapoiate moştenite de la patroni, îndreptîndu-l cu paşi siguri spre realizările tehnicii noi, după exemplul convingător al oamenilor sovietici; pe plan social-cultural, sectorul metalurgiei neferoase s-a dezvoltat, creîndu-se condiţii din ce în ce mai bune muncitorilor, care — împreună cu tehnicienii, inginerii şi funcţionarii — într-un efort unit, luptă pentru depăşirea planului, pentru a da ţării cît mai multe metale neferoase şi produse chimice.

Sectorul minelor de minereuri nemetalifere şi roci

Ing, **T. Ştefănescu**
Direcţia Generală a Minelor Nemetalifere şi Roci

Mineritul în sectorul nemetalifer din ţara noastră este de dată recentă. Pînă la naţionalizare, zăcămintele au fost exploatate de particulari, care nu aveau ca scop decît obţinerea unor beneficii cît mai mari, cu minimum de cheltuieli. Aceasta a făcut ca marea majoritate a acestor zăcăminte să fie exploatate rudimentar şi, în parte, degradate.

În trecut, mare parte din produsele nemetalifere erau aduse din străinătate, fie pentru că cele obţinute în ţară nu acopereau consumul intern, fie pentru că unele zăcăminte nu erau exploatate sau cunoscute, fie — în sfîrşit — pentru că, prelucrate în ţară în instalaţii rudimentare, nu corespundeau din punct de vedere calitativ.

După naţionalizare, situaţia s-a schimbat.

La început, prin „Centrala Carierelor" şi apoi prin „Direcţia Minelor Nemetalifere şi Roci", s-a realizat unirea minelor din acest sector sub o conducere unică şi cu capacitate tehnică corespunzătoare.

Greutăţile întîmpinate în organizarea acestui sector au fost mari. Marea majoritate a întreprinderilor, care au intrat în el, au fost slab dezvoltate.

În sectorul minier, nu se cunoşteau rezervele şi calitatea zăcămintelor, nu existau ridicări topografice, nu era stabilită o metodă de exploatare, iar mecanizarea era inexistentă.

În sectorul de preparare, instalaţiile erau vechi, cu capacităţi reduse şi utilaje uzate, erau necorespunzătoare pentru a da produse de calitatea cerută de consumatori.

În plus, personalul muncitoresc era insuficient şi nestabil, iar personalul de conducere (tehnicieni) — în general — slab pregătit.

Aceasta a fost, în linii generale, situaţia la naţionalizare şi la începutul Planului Cincinal. În cele ce urmează, vom arăta sumar realizările obţinute în sectorul nemetalifer în primul Plan Cincinal.

Producţia

Principalele zăcăminte de minerale utile exploatate în sector au fost cele de: argile caolinoase, asbest, betonită, calcare, caolin, cretă, cromită, dolomită, feldspat, grafit, cuarţuri, nisipuri industriale, pămînturi refractare, serpentine, talc şi altele.

Toate aceste substanţe minerale utile, la începutul Cincinalului, nu au avut rezerve cunoscute, exploatările trăind din producţia realizată întîmplător, iar unele zăcăminte — astăzi în exploatare — au fost deschise în cursul actualului Cincinal.

Prin lucrările topografice, geologice şi miniere, efectuate între anii 1951—1954 s-a creat o bază materială pentru mai toate substanţele minerale utile, exploatate în sector.

În ceea ce priveşte dinamica producţiei, planul pe ultimul an al Cincinalului (realizat cu depăşiri pe primul trimestru 1955) reprezintă — la multe din produse — de cîteva ori producţia anului 1950 (tabela 1).

Tabela 1

Substanţe minerale utile	Plan pe 1955, faţă de 1950
Caolin spălat	399 %
Mică	710 %
Calcare	1 407 %
Cretă măcinată	216 %
Concentrat de crom	1 224 %
Feldspat măcinat	356 %
Talc măcinat	150 %

Înafară de aceasta, sectorul a dat economiei naţionale produse noi, cum sînt: caolinul flotat,

asbestul fulgi, asbestul filer, grafitul flotat, serpentine forestiere, iar prin punerea în funcțiune a instalațiilor pentru măcinarea talcului și a cretei (trim. IV.1955), se va putea pune pe piață și livra la export sortimente de talc și de cretă măcinată cu granulații de 5—6% reziduu pe sita de 10 000 ochiuri pe cm².

Dezvoltarea acestui sector este ilustrată și de creșterea efectivului și a salariului mediu.

Astfel, raportînd planul anului 1955 la realizările anului 1951, avem următoarele creșteri:

— efectiv total . . . . . crește cu : 119,2% ;
— efectiv muncitori . . . . . „ „ : 135,3% ;
— salariu mediu total muncitori . „ „ : 53,4% ;

Investiții

Realizările amintite mai sus au fost posibile prin grija Partidului și Guvernului, care au pus la dispoziție fonduri pentru dezvoltarea sectorului.

Aceste fonduri au permis ca lucrările miniere ale sectorului să fie — în cea mai mare parte — mecanizate.

Sectorul a fost prevăzut cu compresoare stabile și mobile, perforatoare, mașini de încărcat, transportoare cu benzi, iar pentru lucrul în carieră, s-au introdus excavatoare, folosite, atît pentru dezvelire, cît și pentru excavarea substanței minerale utile.

Semnalăm introducerea cu succes a perforatoarelor rotative la mina Aghireș, perforatoare care s-au dovedit foarte corespunzătoare pentru perforarea în rocile cu tărie mijlocie.

Prin mecanizarea introdusă pînă acum, s-a înlocuit și ușurat munca oamenilor și s-a mărit productivitatea la extragere.

In privința tehnicii în metodele de exploatare, deși s-a pus o oarecare ordine, nu toate zăcămintele sînt exploatate cu metodele cele mai adecvate. Studierea lor este în curs și — chiar în decursul anului curent — vor fi rezolvate cîteva din problemele grele ale sectorului.

In sectorul de preparare, deși s-a lucrat mult, totuși nu s-a realizat tot ce s-ar fi putut spera.

In decursul primului Cincinal, s-au proiectat și pus în funcțiune următoarele instalații:

— o instalație pentru flotarea grafitului ;
— două instalații pentru spălarea caolinului ;
— o instalație pentru trierea și măcinarea feldspatului ;
— o instalație pentru prelucrarea minereului de asbest ;
— recondiționarea instalației de spălarea caolinului ;

Inafară de acestea, sînt în curs de executare și vor fi puse în funcțiune, chiar în cursul anului curent :

— o instalație pentru măcinarea talcului ;
— o instalație pentru măcinarea cretei (Basarabi lîngă Constanța) etc.

Alte investiții mai mari, executate în acest sector în cursul actualului Cincinal au fost :

— un funicular pentru transportul grafitului în lungime de 4,6 km ;
— un funicular în lungime de 8 km pentru transportul talcului ;
— racorduri la rețelele electrice existente la numeroase instalații de măcinare, prelucrare etc.

Inafară de acestea, tot în decursul primului Cincinal s-au ridicat o serie de construcții cu caracter social. Astfel, s-au construit :

— 15 cămine culturale ;
— 725 m² case de locuit.

Toate aceste investiții au dus la dezvoltarea sectorului nemetalifer, unde — înafară de creșterea cantitativă a producției — s-au obținut și produse de calitate. Astfel :

— La Harghita, în urma introducerii flotației, s-a obținut caolin, ce se încadrează în calitatea I-a. El are un conținut în F_2O_3 sub 0,9%, un conținut în caolinit de peste 72%, plasticitatea între 35 și 40%, iar gradul de alb circa 80%.

— La Hunedoara, s-a reușit să se obțină talc măcinat cu maximum 5% reziduu pe sita de 4 900 ochiuri/cm², iar cu noua instalație se va obține un sortiment cu maximum 6% reziduu pe sita de 10 000 ochiuri/cm².

— De asemenea, la noua instalație de măcinat cretă de la Basarabi, se va obține o finețe de granulație, care merge pînă la maximum 5% reziduu pe sita de 10 000 ochiuri/cm².

— Inafară de aceasta, prin uscătoarele în curs de montare — la aceste două din urmă instalații — se va realiza și umiditatea prevăzută prin STAS.

Perspectivele de dezvoltare ale sectorului nemetalifer

Sectorul nemetalifer, neglijat în trecut, este un sector a cărui dezvoltare va aduce foloase reale economiei țării.

Menționăm, de asemenea, că în al doilea Cincinal, vor fi livrate economiei naționale și produse noi, cum este barita, grafitul rafinat, talcul farmaceutic și solzos, humele înnobilate și altele.

Multe din aceste produse vor putea fi și exportate, deoarece instalațiile în curs de construcție sau cele prevăzute a fi construite în viitor, vor permite să se obțină sorturi, care să satisfacă cerințele pieței externe.

În cadrul trustului de prospecțiuni, explorări și deschideri miniere

Ing. E. Ciucurel
din cadrele T. P. E. D. M.

Una din problemele grele care sta în fața dezvoltării industriei grele, la noi în țară la începutul Cincinalului, era cunoașterea în insuficientă măsură a bazei de materii prime. De atunci și pînă azi unitățile de prospecțiune și explorări ale M.I.M.C.M. au parcurs un drum plin de succese.

Pornind de la nimic în 1951, I.E.E.G. și D.G.P.E.D.M. au evoluat pe căi diferite pentru ca în mai 1954 să se contopească, formînd Trustul de Prospecțiuni, Explorări și Deschideri Miniere.

T.P.E.D.M. are menirea să descopere și să deschidă noi zăcăminte de substanțe minerale utile și să stabilească perspectivele geologice ale unor zacaminte în exploatare, în așa fel ca să se asigure baza de materii prime pentru M.I.M.C.M. Ca să ajungă aici unitățile de explorare ale M.I.M.C.M. au trebuit să rezolve progresiv o serie de probleme care frînau activitatea de prospecțiuni și explorare.

La început, după cum am arătat, lipseau date sistematice cu privire la zacamintele în exploatare și ivirile de minereuri cunoscute și mai ales nu erau cunoscute perspectivele acestora. Fără rezolvarea acestei probleme, nu se putea trece la organizarea justă a lucrărilor de explorare și la o orientare justă a lucrărilor geologice în general.

O contribuție substanțială la rezolvarea acestei probleme a adus Expediția Geologică Sovietică prin lucrările executate în anii 1950—1953.

A doua problemă grea care stătea în calea dezvoltării activității geologice de exploatare a fost lipsa de cadre specializate în acest domeniu. Și aici Expediția Geologică Sovietică a ajutat în mod eficace M.I.M.C.M. să formeze cadre.

Numai după rezolvarea acestor probleme s-a trecut la lucrările propriu zise de prospecțiune și explorare. Rezultatele obținute în 1953—1955 demonstrează în mod convingător eficiența activității geologice pe baze noi. Astfel, în numai trei ani rezervele de minereuri de fier uzinabile au fost triplate, depășind ca realizări tot ce s-a făcut în ultimii 30 de ani. Totodată prin studii geologice detaliate s-au creat condiții care au condus la uzinarea cu succes a ankeritelor.

În acest domeniu sînt de menționat lucrările de explorare de la Teliuc care au marcat o etapă importantă a lucrărilor geologice de la noi și care au intervenit în mod substanțial la îmbunătățirea bazei de minereuri de fier.

Înarmat cu experiența cîștigată în acest domeniu, Trustul a trecut la cercetarea altor obiective care prezintă perspective pozitive și cu consecințe imediate.

În domeniul mienereurilor neferoase, unde exista la noi o experiență destul de bogată, Trustul a reușit să realizeze de asemenea rezultate remarcabile. Astfel, în 2 ani, 1953—1955, s-a dublat volumul general al rezervelor.

Totodată s-au făcut constatări care deschid perspective cercetărilor geologice în viitor. În multe cazuri zăcăminte considerate epuizate s-au dovedit să aibă încă rezerve însemnate. La fel s-au gasit zăcăminte noi care demonstreaza ca, deși în țara noastra există o tradiție minieră milenara, prin simple lucrari de prospecțiune se mai pot gasi zacaminte importante.

În ceea ce privește substanțele minerale nemetalifere s-au obținut rezultate de asemenea importante pentru caolin, bentonita etc., asigurîndu-se rezerve pe mai multe zeci de ani pentru exploatarile respective.

Meritul Trustului nu este numai acela de a fi dat atîtea rezultate bune, ci și acela de a fi schimbat mentalitatea în activitatea minieră. I.E.E.G. și apoi Trustul au luptat pentru introducerea în activitatea geologica a proiectelor și rapoartelor. Aceasta cucerire pune capat lipsei de răspundere și cere exploratorilor să studieze în mod minuțios și multilateral problemele. Așa trebuie explicate îmbunătățirile realizate în domeniul lucrărilor de explorare.

Din punct de vedere tehnic și organizatoric la fel s-au realizat progrese. Metodologia nouă cerea trecerea la lucrări pe echipe adesea foarte complexe cu o evidență strînsă a lucrărilor ce se execută.

Metodica nouă cerea introducerea largă a forajului care este un mijloc de cercetare mai ieftin și mai rapid. Astfel, forajul crește din 1953 pînă în 1955 cu 100%. Astăzi pentru Trust nu mai e o problemă forajul înclinat și chiar cel executat în subteran.

Și în domeniul lucrărilor miniere s-au făcut progrese față de 1953; în 1955, s-a depășit cu cca. 80% volumul lucrărilor executate în 1953.

Toate aceste realizări se datoresc unei mai bune organizări și ridicării tehnicității.

Din realizările primului plan Cincinal la minele din Valea Jiului

În cadrul primului Plan Cincinal, mecanizarea minelor din Valea Jiului a atins în anul 1955 un grad foarte înaintat. Condiții tot mai prielnice de lucru în subteran și la suprafață s-au creat muncitorilor, astfel încît cel mai de seamă bazin de cărbuni al țării se mîndrește astăzi și cu cei mai buni fruntași în producție.

Realizările Planului Cincinal se pot urmări cu ușurință pe Valea Jiului, fiecare exploatare avînd aportul său în această uriașă operă de dezvoltare a economiei naționale.

Instalația de preparare Petrila

Ing. **Beatrice Frumosu**
I. P. C. Petrila

Instalația veche cuprinzînd secții de separare a cărbunelui blocuri, spălare pe jgheaburi Rheo, brichetaj, uscătorie, flotație și semicarbonizare, a fost clădită și dată în funcțiune în anul 1930.

Capacitatea ei de prelucrare a fost însă cu mult depășită în timpul din urmă, prin extinderea exploatărilor miniere. Se cerea — în mod imperios — dublarea vechei capacități de prelucrare. Astfel, s-a proiectat construirea spălătoriei noi de la Petrila.

În anul 1951, au început lucrările de construcție-montaj ale spălătoriei noi. Procesul tehnologic proiectat cuprinde celule de zețaj și noi baterii de jgheaburi Rheo. Cărbunele denumit „special" cu cenușă redusă, ce va rezulta în urma procesului de preparare, este destinat fabricării cocsului.

Noua spălătorie va poseda o serie de instalații care vor înlesni obținerea unui cărbune de calitate.

Trei îngroșătoare tip Dorr vor realiza decantarea apelor reziduale ale spălătoriei, în așa fel încît apele Jiului în aval de instalație nu vor mai conține decît un număr mult mai mic de suspensii solide.

O importantă lucrare hidrotehnică s-a terminat anul acesta în amonte de spălătorie. Este vorba de barajul modern, destinat să capteze apa Jiului pentru a fi folosită în procesul de spălare a cărbunelui. Barajul lucrează în serie cu un denisipator, al cărui rol este — evident — de a înlătura nisipul ce eventual ar căuta să se strecoare în sorbul pompelor și de aci în spălătorie. O nouă casă de pompe, mult mai mare decît cea existentă, refulează — cu ajutorul a trei pompe centrifugale de tip sovietic — apa industrială captată în instalație. O altă casă de pompe, pentru apa de circulație, a fost montată în interior, pentru a face față debitului dublu al noii spălătorii.

Pentru primirea în bune condiții a cărbunelui brut ce vine la preparație s-a executat un circuit automat pentru vagonete de trei tone. Operațiile, care înainte se executau manual ca : frînarea, împingerea sau decuplarea vagoanelor, sînt acum automatizate, fapt ce atrage după sine ușurarea sarcinilor personalului de deservire, precum și îmbunătățirea considerabilă a condițiilor de tehnica securității.

Noua hală a culbutorului pentru vagonete de trei tone ce vin la preparație este o frumoasă realizare tehnică a montorilor de la ICMM-Petroșani, cum și a celor ce au conceput acest proiect.

O serie importantă de lucrări la IPC-Petrila au fost cele executate în vederea măririi capacității de brichetare a uzinei. În acest scop, s-au realizat : uscătoria nouă Petrila, ce va alimenta brichetajul cu cărbune uscat, topitoria nouă de smoală și montarea a patru prese de brichete ovoide și prismatice.

Topitoria nouă va asigura debitul necesar de smoală brichetajului. Este construită și montată cu grijă, după cele mai moderne principii în acest domeniu. În cursul lunii februarie a acestui an, topitoria a început deja să furnizeze smoală celor două prese de brichete ovoide, al căror montaj era terminat. Pînă la sfîrșitul lui octombrie, se vor pune în funcțiune și cele două prese de brichete prismatice, care sînt în curs de montaj.

Toate aceste realizări au creat, pe de o parte, mărirea capacității de prelucrare a instalației de preparare, iar — pe de altă parte — au avut drept obiectiv ușurarea condițiilor de lucru ale muncitorilor de la IPC-Petrila. Ele se datoresc, fără discuție, eforturilor susținute ale colectivului de muncitori, ingineri și tehnicieni de la această unitate, precum și colectivelor de muncitori constructori și montori ale Trustului 7 Construcții și ICMM-Petroșani.

Privind acum și din alt punct de vedere activitatea desfășurată în ultimii cinci ani la IPC-Petrila, se pot urmări numeroase alte succese obținute de către colectivul uzinei. Astfel, au fost concepute și date în folosință o serie întreagă de inovații și raționalizări în producție, dintre care citățm ca fiind cele mai însemnate :

— refolosirea unui teren vechi de haldă, în vederea măririi capacității de depozitare a sterilului rezultat în urma spălării ;

— confecționarea unui aparat pentru redus probele de cărbune, menit a ușura munca muncitorilor din laborator (operația de reducere a probelor, de la circa 800 kg, la 5—6 kg, se făcea anterior manual, anevoios și cu cheltuială de timp și energie) ;

— refolosirea deşeurilor de cauciuc de la polizor, pentru confecţionarea unui material foarte indicat pentru tălpuirea cismelor de protecţie;

— înlocuirea fiolelor din sticlă Yena, provenite din import şi necesare probelor de umiditate a cărbunelui, cu fiole din aluminiu confecţionate în interiorul uzinei cu un preţ redus;

— recondiţionarea, printr-o metodă de scurtă durată, a pistoalelor de tăiat prin sudură autogenă;

— raţionalizarea procedeului de împingere a smoalei în maşina de brichetaj.

Toate acestea s-au pus în practică la sugestia muncitorilor de la IPC-Petrila.

Paralel cu aceste realizări din domeniul investiţiilor şi al raţionalizărilor în producţie, la IPC-Petrila s-a dus tot timpul o muncă susţinută pentru obţinerea sorturilor de cărbune cerute de consumatori, în conformitate cu standardele în vigoare, precum şi pentru preluarea în bune condiţii a cărbunelui brut, livrat de către exploatările miniere.

Întreprinderea carboniferă Petrila

Ing. **Nicolae Manole**

La 3 aprilie 1955, mina Petrila a primit drapelul de întreprindere fruntaşă pe anul 1954, pe întreaga industrie carboniferă a ţării.

Această cinste acordată I. C. Petrila sintetizează de fapt realizările sale, atît cele din anul 1954, cît şi cele anterioare, eşalonate de-a lungul întregului Plan Cincinal.

Urmărind domeniile sale de activitate, putem uşor reliefa toate aceste realizări, care au dus — în cele din urmă — la creşterea producţiei de cărbune şi a productivităţii muncii.

Metodele de exploatare folosite la mina Petrila în ultimii cinci ani au fost:

— metoda de exploatare cu abataje în formă de cameră;

— metoda de exploatare cu abataje în formă de trepte răsturnate fără galerie intermediară (metoda Rîndin);

— metoda de exploatare cu abataje cu front lung, mai puţin extinsă, din cauza neregularităţii culcuşului şi acoperişului stratelor.

Inafară de cele citate mai sus, în mod excepţional, s-au mai introdus şi alte metode de exploatare, cerute de împrejurări, ca spre exemplu, în stratul 3. Aci, pentru nivelarea unor abataje în vederea micşorării presiunilor din anumite puncte şi pentru a se înainta rapid către orizontul de bază, a fost necesar să se introducă metoda de exploatare cu abataje în formă de camere suprapuse, ceea ce a rezolvat situaţia de moment.

Exploatarea stratelor la mina Petrila se face cu surpare sau cu rambleiere hidraulică. În plus, actualmente, se lucrează la instalaţiile de la suprafaţă şi din subteran, în vederea introducerii rambleierii pneumatice. Astfel, se amenajează la zi casa compresoarelor pentru acest fel de rambleiere şi suitoarea centrală de rambleu.

Transportul în subteran şi la suprafaţa minei Petrila este aproape în întregime mecanizat. Abatajele din stratul 3 sînt înzestrate toate cu transportoare cu raclete, iar pe galeriile principale de transport, circulă locomotive electrice cu acumulatori de tip AK-2 sovietice, LAM-romîneşti de 2 t şi locomotive electrice cu troleu, cu greutatea de 7 t.

La înaintări, sînt utilizate maşini de încărcat de tip EPM-1. De menţionat este faptul că grupa care lucrează aci este condusă de Eroul Muncii Socialiste Haidu Iuliu. Grupa lui Haidu Iuliu lucrează după metoda graficului ciclic, iar — de la 1 mai 1955, ea lucrează în contul anului 1959.

Acelaşi lucru se poate spune şi despre grupa minerului fruntaş Mihai Ştefan. Lucrînd după metoda graficului ciclic, de la 1 mai 1955 el sapă galerii în contul anului 1959. În aceeaşi ordine de idei, putem afirma că tot mai multe brigăzi — la mina Petrila — se conduc după graficul ciclic. Lucrînd după metode avansate, organizîndu-şi bine munca şi folosind raţional timpul de lucru, minerii de la Petrila se pot mîndri că tot mai mulţi lucrează în contul celui de-al doilea Cincinal.

În anul 1952, ţinîndu-se seama de condiţiile ivite la săparea suitorii 3 de la orizontul 10-A, a fost introdusă metoda brigăzii complexe de lucru. Rezultatele obţinute au fost foarte bune, întrucît locurile de muncă la care se lucra concomitent erau plasate foarte aproape unul de celălalt.

În anul 1954, brigada de mineri condusă de Cenuşă Cornel de la sectorul III, lucrînd după metodele sovietice Voroşin şi Jandarova, a reuşit să dea cărbune în contul anului 1956.

De asemenea, aplicînd graficul ciclic, încă din luna martie 1954, brigada minerului fruntaş al întrecerii socialiste Kibedi Adalbert de la sectorul I a început să dea cărbune în contul anului 1956. Se poate afirma fără îndoială că, în activitatea minerilor de la mina Petrila, a existat tot timpul o preocupare de a-şi însuşi metodele avansate de lucru şi de a le aplica la locurile de muncă.

În practicarea acestor metode, minerii se folosesc de utilaje mecanizate. Astfel, perforarea este efectuată cu ajutorul perforatoarelor pneumatice, iar de cîtva timp s-au început lucrările

de experimentare, în vederea introducerii în mină a perforatoarelor electrice. De asemenea, pentru îmbunătățirea condițiilor de lucru, s-a pornit la extinderea iluminatului electric fix în abataje.

Pentru eliminarea definitivă a pericolului de aprindere și de explozie a prafului de cărbune, la mina Petrila, a început — în mod sistematic — să se practice metoda șistizării abatajelor și înaintărilor în cărbune.

Se poate menționa că, pentru îmbunătățirea condițiilor de tehnică a securității și protecției muncii, se fac încercări în vederea introducerii în mină a perforajului umed.

— dispozitivul de răcire cu ulei a compresorului Z-3, sistem care reduce mult consumul obișnuit de ulei necesar răcirii ;

— răcirea cu apă industrială curată a compresoarelor, în circuit închis, ceea ce duce la evitarea depunerii continue a mâlului pe conducte, precum și la asigurarea funcționării fără întrerupere a compresoarelor, chiar atunci când pompele de apă de răcire sînt oprite pe o perioadă mai scurtă.

Printre cele mai de seamă realizări ale minei Petrila sînt și cele din domeniul investițiilor. Astfel, se pot cita în subteran toate lucrările necesare deschiderii și pregătirii orizontului 12,

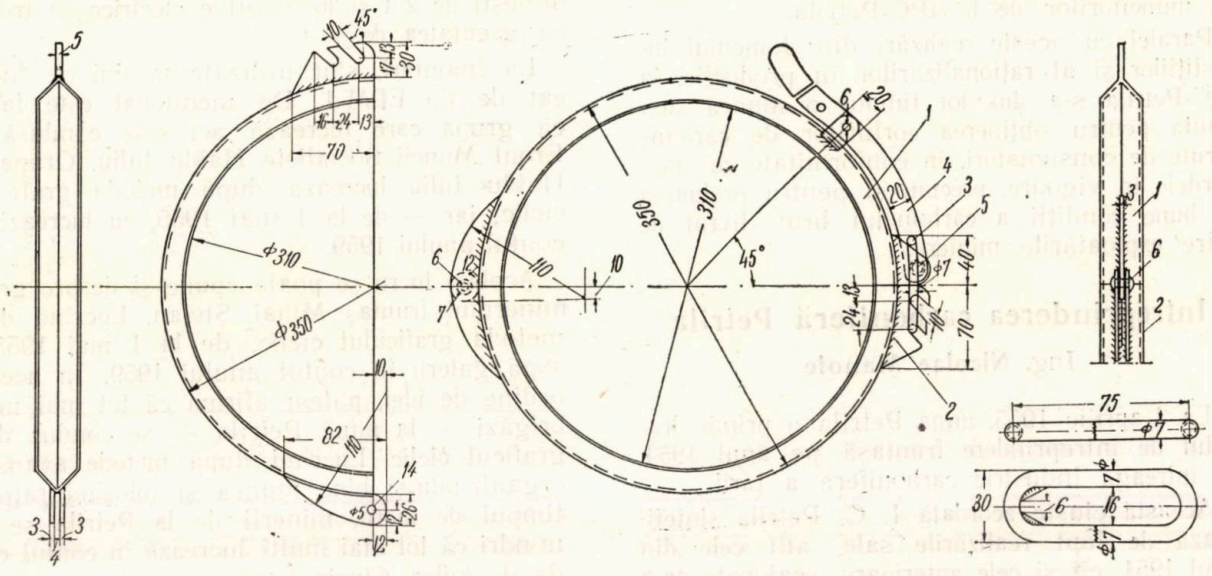


Fig. 1

1. - semicuplă ; 2 - semicuplă ; 3 - belciug; 4 - manetă; 5 - nit ; 6 - nit.

Se ivesc, de asemenea, și probleme în ceea ce privește drenarea apelor de infiltrație, sau a celor provenite de la rambleierea hidraulică, executîndu-se canale betonate și menținîndu-se curățenia acestora și a galeriilor.

Pentru mărirea debitului de aer necesar locurilor de muncă, s-a prevăzut lărgirea și betonarea puțurilor de aeraj. Tot cu privire la aerajul minei, în anul 1954, ing. I. Mogoș de la mina Petrila a prezentat inovația sa, în legătură cu montarea și demontarea rapidă a tuburilor de aeraj, precum și cuplarea acestora fără șuruburi. Din figura 1, se poate vedea inelul de cuplare a tuburilor de aeraj, cu diametrul de 300 mm, prezentat de inovator (fig. 1).

Se mai pot cita și alte inovații și raționalizări în producție ale personalului minei Petrila, ca spre exemplu :

— amortizorul pentru farurile electrice ale locomotivelor de mină ; introducerea acestui sistem a redus consumul de becuri, de la 1 bec la 22 ore ,la 1 bec pentru 21 zile (fig. 2) ;

precum și cele legate de introducerea în mină a rambleierii pneumatice.

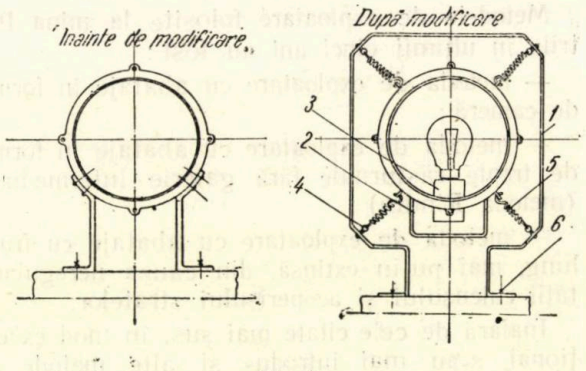


Fig. 2

1. - cadru de susținere ; 2 - cadrul duliei ; 3 - dulia ; 4 - inel ; 2 - arc ; 6 - șurub de fixare.

Lucrările de investiții de la suprafață au avut, de asemenea, un ritm destul de pronunțat. S-au executat lucrări industriale, sau social-culturale necesare dezvoltării minei Petrila, ca spre exemplu :

— depozitul central de materiale ;
— depozitul central de materiale lemnoase ;
— staţia de rambleiere hidraulică şi puţul nr. 2 vest pentru rambleierea hidraulică ;
— casa compresoarelor pentru rambleierea pneumatică ;
— cantina şi brutăria din Petrila ;
— casele muncitoreşti din colonia „Progresul" ş.a.

Realizările minei Petrila, în primul nostru Plan Cincinal, se datoresc — fără îndoială — activităţii neobosite a minerilor ei, ca şi a întregului colectiv. Obiectivele finale la care s-a ajuns au fost creşterea producţiei de cărbune şi a productivităţii muncii, care au fost obţinute printr-o serie de măsuri tehnico-organizatorice de cea mai mare însemnătate. Astfel, s-a asigurat pe tot timpul o continuă aprovizionare cu materiale, au existat permanent preocupări în legătură cu menţinerea în bună stare a căilor de transport şi de aeraj, iar plasarea grupelor la locurile de muncă a fost urmărită îndeaproape.

Pentru asigurarea forţelor de muncă necesare, a fost pornită o adevărată campanie pentru lichidarea absenţelor nemotivate şi a fluctuaţiei muncitorilor, iar pentru continua şi amănunţita urmărire a procesului de producţie, tehnicienii au fost împărţiţi pe grupe.

Din experienţa minei Petrila, fruntaşă a anului 1954 în industria carboniferă a ţării, pot trage foloase toate întreprinderile carbonifere, care — împreună cu ea — au luptat la realizarea primului nostru Plan Cincinal

Intreprinderea carboniferă Uricani

Ing. Horia Cosma
şeful sect. II Mina Uricani

Exploatarea carboniferă Uricani este una din cele mai mari mine din Valea Jiului. Deschisă în anul 1946, în regim democrat-popular, această mină a fost înzestrată cu numeroase mecanisme şi utilaje care au făcut ca munca minerilor să devină mai uşoară şi mai productivă.

In prezent la mina Uricani transportul în abataje este mecanizat în proporţie de 90%, iar transportul pe galeriile principale de orizont ca şi pe cele direcţionale se face în întregime cu ajutorul locomotivelor electrice cu acumulatori. Tăierea şi perforarea se execută cu unelte acţionate cu aer comprimat.

Numeroase grupe de mineri fruntaşi ca cele conduse de Bartha Ludovic, Todoran Mihai, Iovan Silviu, Recsak Ioan şi alţii, lucrează după metoda graficului ciclic obţinînd zilnic depăşiri de plan între 42—80%. La adîncirea puţurilor destinate să deschidă noi rezerve de cărbune brigada lui Bartha Ludovic şi-a depăşit aproape întotdeauna sarcinile de plan.

Cu toate realizările unor mineri sau echipe fruntaşe, realizări care dovedesc marile rezerve existente, productivitatea muncii nu ţine întotdeauna pasul mecanizării. Cauza poate fi găsită în faptul că la mina Uricani utilajul nu este folosit cu întreaga lui capacitate. Astfel, s-a întîmplat ca la o înaintare o maşină de încărcat să stea nefolosită o perioadă de timp în care ea ar fi uşurat neîndoielnic munca multor mineri. De asemenea, o sursă de greutăţi o constituie uneori şi slaba organizare a transportului şi întreţinerea rea a unor galerii. Acestea toate au însă cauze ce se pot înlătura prin întărirea simţului de răspundere a tehnicienilor din conducerea sectoarelor şi prin gospodărirea raţională a tuturor mecanismelor.

Extinderea lucrărilor de exploatare a minei Uricani a cerut neîncetat proiectarea şi realizarea numeroaselor lucrări de investiţii în subteran şi la suprafaţă.

Proiectele lucrărilor importante au fost alcătuite cu ajutorul proiectanţilor sovietici iar execuţia construcţiilor respective se eşalonează de-a lungul întregului Plan Cincinal. Se pot menţiona :

— puţul principal, săparea şi amenajarea lui ;
— spălarea şi amenajarea puţului auxiliar ;
— săparea galeriilor direcţionale principale ;
— casele maşinilor de extracţie ;
— depozitul de materiale ;
— baia muncitorilor ;
— fabrica de blocuri de beton ;
— casa compresorului şi transformatorului ;
— garaj pentru locomotive ;
— atelierul mecanic.

Inafară de aceste lucrări industriale trebue neapărat menţionat efortul depus de constructorii oraşului nou Uricani, care au ţinut să realizeze într-un timp record înlocuirea caselor dărăpănate ce existau aci cu blocuri moderne menite să adăpostească familiile minerilor din Uricani. Un club şi un cinematograf au fost ridicate şi date în funcţie în anul 1954.

Pe drept cuvînt putem considera mina Uricani drept o însemnată realizare a oamenilor muncii din ţara noastră.

Intreprinderea Carboniferă Lonea

Alex. Cucuruz
Directorul minelor Lonea

Dezvoltarea impetuoasă a întreprinderilor noastre industriale, intensificarea transporturilor pe căile ferate, cer o cantitate din ce în ce mai mare de cărbune. Acoperirea acestor necesităţi, a reclamat pe de o parte extinderea minelor deschise în Valea Jiului, deschiderea de noi zăcăminte, iar pe de altă parte a impus redeschi-

derea exploatărilor carbonifere lăsate în trecut pradă inundațiilor.

In această din urmă categorie se integrează mina Lonea. La fel ca toate celelalte întreprinderi carbonifere ale țării și mina Lonea a fost înzestrată în ultimii ani cu utilaj și mașini moderne sosite din Uniunea Sovietică, sau executate în țară. In acest fel gradul de mecanizare al minei a crescut foarte mult, atingînd 83,6% pentru transportul în abataj și de 93,1% pe galeriile principale de transport. Operațiunea de tăiere a cărbunelui este complet mecanizată, minerii utilizînd aci exclusiv ciocane de abataj sau explozivi.

Perforarea găurilor de mină se face cu perforatoare pneumatice sau electrice. Introducerea perforajului electric a determinat o reducere simțitoare a timpului de perforare. Așa de pildă minerii din brigada tov. Kopetin Geza lucrînd cu perforatoare electrice au redus timpul afectat operațiunii respective de la 1,5—2 ore la numai 25 minute.

Prin introducerea benzilor cu raclete în locul scocurilor, capacitatea transportului în abataje a crescut considerabil.

Pe galeriile de orizont transportul îl efectuează locomotive electrice cu acumulatori sau cu troleu. Prin utilizarea extensivă a parcului de vagonete transportul s-a îmbunătățit, indicele de utilizare crescînd cu 4%. De asemenea, indicele de utilizare intensivă a benzilor cu raclete și a scocurilor oscilante a crescut cu 10,4% respectiv 6,1% față de situația existentă la începutul Planului Cincinal.

In vederea utilizării cît mai raționale a tehnicii noi s-a căutat ca pe baza unui plan tehnic să se mecanizeze cu precădere locurile de muncă cu o mare capacitate de producție. De asemeni, pentru a se asigura aprovizionarea cu materiale și vagonete în bune condițiuni, la minele Lonea I și Lonea II a fost introdus transportul după grafic. Pe fiecare schimb a fost numit cîte un maistru miner cu sarcina de urmărire a aprovizionării cu materiale și vagonete.

Inlocuirea perforatoarelor cu aer comprimat prin perforatoare electrice a dus o economie considerabilă de energie electrică.

In viitorul apropiat se va trece la efectuarea transportului în condiții mult mai bune și la mina Lonea III-Jieț. Tot aci se va pune în funcțiune un nou orizont de transport pe care vagonetele vor fi trase de locomotive electrice cu troleu, rampele puțului și circuitele fiind complet mecanizate iar personalul redus ca număr.

Instalarea a două compresoare de 45 m³/min a realizat o însemnată creștere a productivității muncii, prin faptul că presiunea aerului comprimat la capătul rețelei a devenit mai mare. Perforatoarele pneumatice și ciocanele de abataj au început să dea un randament superior.

Folosirea pe scară largă a metodei graficului ciclic de către minerii de la minele Lonea s-a dovedit a fi pe lîngă un factor serios de creștere a productivității muncii și un mijloc sigur de creștere a gradului de utilizare a capacității utilajului, Brigada tov. Kopetin Geza este prima care a început să lucreze după această metodă superioară de organizare a procesului de producție reușind să dea lună de lună cu 50—200% mai mult cărbune față de plan.

O altă brigadă care aplică la minele Lonea metoda graficului ciclic este cea condusă de tov. Gh. Bratoveanu. In primele luni ale anului 1955 această brigadă a dat cu cca 2 000 tone mai mult cărbune, decît a fost planificat.

In prezent 21% din producția minei este extrasă din abataje cameră ciclizate, productivitatea grupelor ciclice fiind în medie cu 30% mai mare decît a celor neciclizate. Grupele ciclice care lucrează la înaintări, realizează o viteză medie de înaintare în galerii de 44 m/lună, ceea ce reprezintă cu cca 76% mai mult decît grupele neciclizate.

Disciplina din brigadă și ordinea la locul de muncă sînt absolut indispensabile lucrului după graficul ciclic.

Un exemplu pozitiv în această privință pentru întreaga mină Lonea îl constituie sectorul III. Conducerea acestui sector acordă o deosebită atenție ridicării prestigiului șefilor de brigadă. Brigadierii își aleg ei singuri oamenii cu care vor să lucreze, grupele din fiecare schimb cîștigînd prin aceasta o stabilitate și o încredere mai mare în forțele lor. Minerii din brigăzi îngrijesc cu multă atenție sculele și utilajele de la locul de muncă, lucru care îi ajută să elimine cea mai mare parte a defecțiunilor lor.

Pentru ca mașinile și utilajele să funcționeze în bune condițiuni s-a întocmit un grafic de revizii și reparații periodice. Pe lîngă fiecare sector există cîte un atelier pentru executarea reparațiilor urgente. In fiecare schimb cîte doi electro-lăcătuși, conduși de un șef de schimb, execută revizia și repararea sculelor din subteran.

Există însă și unele lipsuri în activitatea de zi cu zi a colectivului unor sectoare de la mina Lonea. La sectorul II spre exemplu uneltele sînt întrebuințate cu randament scăzut din cauza risipei de aer comprimat. Acest lucru influențează și consumul mare de energie electrică a compresoarelor.

Se constată că la o creștere a producției de 35% corespunde o creștere a consumului de energie electrică de 79%. Consumul exagerat de energie electrică se datorește și mecanizării iraționale a abatajelor cameră cu transportoare cu raclete de tip greu, care au în multe cazuri o

capacitate de transport mai mare decît capacitatea de producţie a locului de muncă respectiv.

Toate cele de mai sus pot desigur provoca scăderi ale productivităţii muncii, cauzele lor pot fi însă îndepărtate prin luarea măsurilor tehnico-organizatorice juste impuse de împrejurări.

Este cazul să fie menţionate numeroasele lucrări social-culturale (blocuri muncitoreşti, cluburi etc.) precum şi cele industriale realizate în cursul primului cincinal (circuite automate pentru vagonete de mină, staţii de aeraj, funiculare, etc.).

Succesele obţinute de oamenii muncii de la minele Lonea, de la redeschiderea acestora, sînt de netăgăduit. Ei nu se vor mulţumi însă numai cu cele dobîndite pînă acum ci printr-o muncă susţinută vor căuta să păstreze şi de aci înainte în centrul atenţiei sporirea producţiei de cărbune şi a productivităţii muncii.

Întreprinderea carboniferă Lupeni

Ing. Gh. Giuclea
Serv. Tehnic Mina Lupeni

Mina Lupeni poate fi considerată ca cea mai veche şi mai întinsă exploatare carboniferă din Valea Jiului. Ea a fost chemată în tot timpul Planului Cincinal să acopere o parte din necesităţile de cărbune cocsificabil, şi aceeaşi sarcină o are şi pe mai departe. În acest scop planul de perspectivă al lucrărilor miniere de la mina Lupeni prevede extinderea exploatării în adîncime. Trecerea la exploatarea de noi porţiuni de strate a trebuit să fie asigurată prin lucrări de deschidere executate într-un ritm rapid şi în cele mai bune condiţiuni. Patru puţuri oarbe sînt actualmente în curs de adîncire, urmărindu-se îndeaproape problema sporirii productivităţii muncii.

Metoda graficului ciclic a fost găsită ca cea mai indicată pentru creşterea productivităţii iar în primele luni ale anului 1954 brigada condusă de tov. Bartha Eugen s-a situat în fruntea celor care lucrează la adînciri de puţuri. Bazîndu-se pe o bogată experienţă în minerit tov. Bartha Eugen a organizat munca minerilor din brigada sa într-un chip deosebit reuşind să depăşească cu regularitate sarcinile de plan cu 10% la săpare şi cu 60—80% la betonarea puţurilor. O altă echipă fruntaşe este cea condusă de tov. Bolasy Ferenczi, care în scurt timp, organizîndu-şi operaţiunile după o ciclogramă corespunzătoare locului de muncă, a reuşit să realizeze depăşiri de plan de 143% la înaintări şi 121% la betonări. Întrecerea socialistă dintre cele două brigăzi fruntaşe şi aplicarea graficului ciclic au fost factorii motori ai sporirii productivităţii muncii lor.

Folosirea acestei metode înaintate de lucru, metoda graficului ciclic, ca şi a altor metode, a fost posibilă numai prin mecanizarea masivă a operaţiunilor grele necesare exploatării cărbunelui cu maşini de mare randament. Introducerea havezei sovietice la mina Lupeni a sporit productivitatea muncii cu 300%, totodată mecanizîndu-se unul din procesele de muncă cele mai grele : tăierea făgaşului în cărbune.

Maşina electrică de încărcat steril, de tip sovietic EPM-1 încarcă un vagonet de o tonă în 3—4 minute, iar cele fabricate la noi în ţară înlocuiesc munca grea a 5—15 muncitori la înaintările în steril sau în cărbune în funcţie de condiţiunile geologice. Practica din mina Lupeni a arătat că atunci cînd se acordă tot sprijinul folosirii maşinilor în procesul de abatare a cărbunelui sau la înaintări de galerii, superioritatea acestor a fost netă. Acolo unde a existat o preocupare permanentă pentru utilizarea maşinilor în bune condiţiuni şi o bună organizare a muncii, brigăzile de mineri de la înaintări şi-au realizat sarcinile de plan pe anul 1953, spre exemplu, în şapte sau opt luni.

Totuşi, se poate spune că nu toate sectoarele minei Lupeni au fost preocupate de problema folosirii cu succes a maşinilor de havat şi a celor de încărcat. În anul 1953, indicele de utilizare al havezei a fost de 49% ca în anul 1954 el să scadă la numai 16%. În ceea ce priveşte maşinile de încărcat, acestea au fost uneori considerate rentabile numai în cazul organizării unor înaintări rapide.

Nu numai havezele şi maşinile de încărcat cer însă o raţională utilizare ; există posibilităţi şi în privinţa îmbunătăţirii indicilor de utilizare a locomotivelor, sau al transportoarelor cu raclete.

Mina Lupeni fiind foarte întinsă, a fost necesară numirea unor tehnicieni care să cunoască necesarul de vagonete, să reducă la minimum manevrele de la suprafaţă şi să dirijeze raţional formarea trenurilor, probleme de mare importanţă pentru minerii care lucrează după graficul ciclic. Aceeaşi problemă se pune şi în aprovizionarea cu materiale. În cele din urmă, toate acestea au dus la necesitatea stabilirii unui grafic de transport, riguros alcătuit şi urmărit. În plus, printr-o întreţinere şi o reparaţie la timp a liniei ferate şi a macazelor şi vagonetelor, se poate mări viteza locomotivelor, reducîndu-se în diferite circuite numărul lor.

Paralel cu cele de mai sus, s-a încercat să se execute periodic revizia şi repararea benzilor cu raclete eliminîndu-se în bună parte defecţiunile ivite în funcţionare.

Neobosita activitate din ultimii cinci ani a minerilor de la Lupeni, în toate domeniile mineritului, a făcut ca prestigiul lor să crească, dobîndind toată încrederea în forţele proprii şi în posibilităţile de realizare şi chiar depăşire a sarcinilor primului nostru Plan Cincinal.

LEFORDITVA

Mecanizarea proceselor de muncă în minele de cărbuni

Ing. A. Beraru

Factorul de prim ordin, care condiţionează dezvoltarea unei industrii, este mecanizarea.

Mecanizarea proceselor tehnologice — de la cele mai simple la cele mai complexe — are un dublu rol în dezvoltarea unei industrii în general şi în dezvoltarea industriei carbonifere în special.

Primul rol, pe care îl joacă mecanizarea proceselor tehnologice dintr-o industrie, este creşterea productivităţii muncii, iar cel de-al doilea este înlocuirea elementului om în diferite munci istovitoare şi periculoase cu maşini şi, deci, reducerea numărului de oameni şi conservarea sănătăţii acestora.

Este de ajuns să ne gîndim numai la un singur exemplu în acest sens, şi anume la transportul în subteran. Dacă acum cîţiva zeci de ani toate transporturile în subteran se efectuau manual, necesitînd sute de braţe şi o muncă de rob, astăzi transportul în subteran a fost aproape în întregime mecanizat.

De la troaca, roaba şi vagonetul împinse cu braţele, s-a ajuns la transportoarele cu benzi de cauciuc, cu raclete şi la trenurile remorcate de locomotive Diesel sau electrice.

Dezvoltarea pe o scară largă din ultimii ani a industriei noastre metalurgice şi siderurgice, construirea de noi termocentrale, creşterea continuă a transporturilor feroviare, au impus o dinamică simţitoare a planului de producţie din industria carboniferă.

Dezvoltarea industriei carbonifere, pentru a ţine pas cu ritmul dezvoltării celorlalte industrii, nu se poate realiza decît prin introducerea mecanizării în toate compartimentele, de la cele mai simple la cele mai complexe operaţii.

In cele ce urmează, vom arăta modul cum s-a introdus mecanizarea proceselor de muncă la cîteva din întreprinderile carbonifere din cadrul Direcţiei Generale a Cărbunelui Bucureşti, rezultatele obţinute, precum şi avantajele din punct de vedere economic.

Ca cifre de bază, vom considera rezultatele obţinute în anul 1954, comparativ cu anul 1953 şi ne vom referi la următoarele operaţii :

— tăierea la înaintări în cărbune şi steril şi încărcarea mecanică ;
— tăierea în abataje ;
— transportul în abataje şi
— transportul în subteran.

1. Tăierea la înaintări în cărbune şi steril şi încărcarea mecanică

Procesul tehnologic al unei lucrări de înaintare este compus din : perforarea găurilor (eventual tăierea făgaşului), împuşcarea, încărcarea şi transportul materialului provenit din împuşcare, susţinerea lucrării, lucrări auxiliare (montarea căii ferate, podirea canalului etc.).

In cadrul lucrărilor de înaintare în cărbune şi steril, s-a introdus — în general — la cele mai multe întreprinderi o mecanizare minimală a operaţiilor respective, adică folosirea perforatoarelor electrice sau pneumatice şi a ciocanelor de abataj în cadrul operaţiilor de tăiere.

Perforarea mecanică a găurilor ridică considerabil viteza de înaintare a lucrărilor miniere. Comparînd perforarea manuală a găurilor cu cea mecanică, vom vedea că se realizează o economie de timp destul de mare. Principalele tipuri de perforatoare, mai des folosite, sînt :

Pneumatice : RP-17 ; RPM-17 ; OM-506 ; KTM-4, cu următoarele caracteristici principale :

— consumul de aer . . . . . 1,8—3 m³/min ;
— viteza de perforare . . . . . 90—230 mm/min ;
— adîncimea pe perforat . . . . . 2—4m ;
— diametrul găurilor . . . . . 60—76mm.

Electrice : EK-4 ; ER-5 ; ERP-5 ; EBR-19 ; EBR-190, cu următoarele caracteristici principale :

— puterea . . . . . 0,9—1,2 kW ;
— diametrul găurilor . . . . . 40 mm;
— viteza de perforaie . . . . . pînă la 500 mm/min.

Considerînd la un profil de 5,6 m² ca fiind necesare 8 găuri de 1,2 m lungime, într-o rocă de tărie mijlocie, timpul necesar pentru perforarea manuală a găurilor cu plasarea a două posturi la front şi cu norma de 10 cm/10 min, va fi de 8 ore, adică un schimb întreg. Aceleaşi găuri însă, executate cu perforatoare mecanice, se pot realiza considerînd o viteză de perforare de 140 mm/min. şi două perforatoare, în circa 1 oră. Rezultă, deci, o economie de 7 ore. In consecinţă, introducerea mecanizării la operaţia de perforare va influenţa — în mod hotărîtor — asupra vitezei de înaintare. Norma de lucru, în totalitatea lucrărilor de înaintare, se reduce cu 50%. Pentru cazul considerat, norma de înaintare cu perforare mecanică este de 0,18 m/post, faţă de 0,09 m/post, cît este norma de înaintare cu perforare manuală.

Intreprinderile, unde mecanizarea minimală a operaţiei de perforare a găurilor de mină în cursul anului 1954 s-a introdus 100%, au fost Filipeşti, Ţebea şi Anina.

Inafară de perforatoare, la înaintări se mai folosesc — în unele cazuri — şi ciocanele de abataj, de exemplu la întreprinderile carbonifere Codlea, Şorecani, Caransebeş şi Trustul Cărbunelui Anina.

Tot în cursul anului 1954, la întreprinderea Filipeşti, s-au făcut încercări cu maşinile de havat, în cadrul lucrărilor de înaintare.

I.C.E.P.R.O.C. urmează să facă încercări în continuare, urmărind această problemă pe bază

de indici tehnico-economici, stabiliți în mod științific.

Rezultate frumoase au fost obținute la I.C. Cîmpulung în cursul lunii ianuarie 1955, la înaintarea unei galerii direcționale, la orizontul 445, mina auxiliară. Lucrările la această galerie sînt mecanizate 100%, astfel: se taie fățaşul de 1,80 m adîncime cu haveze, se perforează găurile cu perforatoare mecanice, se împuşcă şi apoi se face încărcarea, de asemenea mecanic, cu încărcătorul S-153. Prin mecanizarea lucrărilor la galeria de mai sus, s-a ajuns la creşterea înaintării galeriei de la 1,8—2,00 m/zi, la 2,80—3,00 m/zi, ceea ce reprezintă o realizare demnă de luat în considerație.

Avînd în vedere că timpul necesar pentru încărcare şi transport reprezintă cam 23% din totalul timpului necesar pentru înaintarea unei galerii, rezultă că acestor două operații trebuie să li se dea toată atenția cuvenită.

Dacă în ceea ce privește transportul s-au făcut progrese simțitoare, în ceea ce privește însă încărcarea, aceasta a rămas încă nerezolvată.

Maşinile de încărcat, folosite în cursul anului 1954, au fost:

— Maşina electrică S-153, cu o capacitate de încărcare de 50 t/h. Maşina se deplasează pe şenile şi are o productivitate maximă la cărbune cu granulația de 100—300 mm.

— Maşina electrică pe şine EPM-1 cu o capacitate de încărcare de 30—45 t/h. Această maşină a fost încercată, în cursul anului 1954, la Intreprinderea carboniferă Ojasca. Maşina a fost introdusă în luna februarie 1954, funcționînd 3 luni, după care lucrarea intrînd într-o zonă de nisipuri acvifere, întrebuințarea maşinii a fost practic inpracticabilă, deoarece vatra fiind moale, nu a putut rezista la greutatea maşinii.

— Maşina S-153 a fost încercată în 1954, numai la suprafață. Chiar din primele luni ale anului 1955, însă, maşina a fost încercată în subteran, la Intreprinderea Carboniferă Cîmpulung, mina auxiliară Berevoești, unde — după cum am văzut mai sus — o dată cu mecanizarea altor lucrări, a dat rezultate pe deplin satisfăcătoare.

In cursul anului 1955, urmează să se facă încercări pe o scară mai largă cu maşinile de mai sus, creîndu-se condiții favorabile necesare funcționării lor şi, în primul rînd, adoptîndu-se profile de galerii, corespunzătoare gabaritului maşinilor.

2. Tăierea în abataje

Ca şi la lucrările de înaintare, la cele mai multe întreprinderi, s-a aplicat şi în abataje o mecanizare minimală, folosindu-se perforatoare electrice şi ciocane de abataj. Inafară de aceasta, la cîteva întreprinderi, s-au folosit haveze şi combine.

Dintre tipurile de haveze existente, şi anume: GTK-35, GTK-3, MV-60, WLE-40, RMP-1, KMP-2, cele mai potrivite sînt havezele GTR-35, care dau maximum de randament la front şi consum de energie minim.

Caracteristicile acestui tip de haveză sînt:

— înălțimea fățaşului . . . . . 120 mm;
— adîncimea fățaşului . . . . . 2. m, punînd varia de la 1,6—2,2 m;
— viteza de tăiere a lanțului . . . . . circa 2 m/sec.

Sînt folosite — în general — pentru strate cu înclinare mică şi grosime de la 0,5 m în sus.

Intreprinderile, la care s-au introdus haveze în cursul anului 1954, au fost: Filipeşti, Sălaj, Cîmpulung, Ojasca.

Rezultate foarte bune au fost obținute la întreprinderile Sălaj, Cîmpulung şi Filipeşti, în stratul I.

La întreprinderea Filipeşti, haveza introdusă în stratul VII nu a dat rezultate satisfăcătoare din cauza condițiilor de zăcămînt, stratul fiind numai de 6—10 m de la suprafață, avînd — totodată — concrețiuni calcaroase.

Rezultate foarte bune s-au obținut, de asemenea, în straturile subțiri de la I. C. Şorecani. Incepînd cu luna iunie a anului 1954, a fost experimentată o haveză GTK-35 în stratul Francisk, la mina Ticu. Deşi la început, din cauza condițiilor nefavorabile de zăcămînt, cum şi din cauza personalului — neîncrezător în obținerea de bune rezultate — haveza nu a dat rezultatele dorite, totuşi prin perseverența conducerii, după şase luni, s-a ajuns în cursul lunii decembrie la siuația de a se utiliza două haveze, în două abataje obținîndu-se un rezultat pe deplin satisfăcător.

Astfel, s-a realizat o creştere a producției totale a abatajelor cu frontul lung, de 29%.

In ceea ce priveşte folosirea combinelor, acestea s-au folosit numai experimental, şi anume la I. C. Filipeşti şi Cîmpulung. Deşi s-au adus o serie de modificări la I. C. Filipeşti pentru adaptarea combinei la condițiile locale, rezultatele — pînă în prezent — nu sînt concludente. La I. C. Cîmpulung, combina a fost utilizată numai ca haveză, adică fără dispozitivul de transport.

Procentul de mecanizare a tăierii în abataje a fost mult sporit în 1954, față de 1953, şi anume cu 125%.

3. Transportul în abataje

In cele mai multe întreprinderi, transportul în abataje a fost asigurat cu transportoare cu raclete, sau cu scocuri fixe şi oscilante.

Rezultatele cele mai bune au fost obținute cu transportoarele cu raclete SKR-11, precum și cu transportoarele cu bandă de cauciuc RTV-30.

Caracteristicile principale ale transportoarelor cu raclete SKR-11 sînt:

— funcționează în strate cu grosimi de 0,60 m;
— capacitatea maximă de transport pe orizontală este de 60 t/h, la 70 m distanță;
— transportă pe înclinare la unghiuri de 15° în jos și la 30° în sus.

Transportorul cu bandă de cauciuc RTV-30 are următoarele caracteristici:

— capacitatea maximă pe orizontală 80—180 t/h;
— transportă pe înclinare în sus la 18°, iar în jos la 15°;
— lungimea benzilor 95—300 m;
— lățimea benzilor 700 mm.

Comparînd productivitatea transportului mecanizat în abataj, față de trasportul manual, rezultă o diferență foarte mare. Astfel, capacitatea unui transportor cu raclete la 70 m distanță este, după cum s-a arătat mai sus, de 60 t/h sau 480 t/schimb, pe cînd norma pentru transport manual cu vagonete la 50 m distanță este de numai 20 t/post. Rezultă, deci, că — o dată cu mecanizarea transportului în abataje — se ridică considerabil capacitatea de producție a abatajelor și, în consecință, capacitatea de producție a minei. Condiția esențială însă, pentru ca transportul mecanic în abataje să fie rentabil și economic, este ca transportoarele să fie utilizate la capacitatea lor maximă, adică să nu funcționeze în gol. Această condiție poate fi satisfăcută numai atunci cînd producția abatajelor este corespunzătoare capacității de transport a transportoarelor, adică atunci cînd lungimea frontului abatajelor, precum și înaintarea lui zilnică sînt cele optime.

La unele întreprinderi, unde — din cauza condițiilor de zăcămînt, înclinarea prea mare a stratului sau grosimea redusă a acestuia — nu s-au putut folosi transportoare cu bandă, s-au folosit pentru transport scocuri fixe sau oscilante și screpere.

Rezultate bune au fost obținute la I. C. Șorecani, prin adaptarea în stratele subțiri a unor screpere speciale. De asemenea în stratele subțiri de la Comănești, s-a folosit un sistem de screpere cutii, cu rezultate bune.

4. Transportul în subteran

Mecanizarea transportului în subteran s-a realizat — în cea mai mare parte — pe galerii cu ajutorul locomotivelor, iar pe plane înclinate cu ajutorul troliilor. Separat de aceasta, se mai folosesc — pentru transportul în subteran — transportoarele cu raclete, transportoarele cu bezi de cauciuc și instalațiile cu funii fără fine.

În total, în anul 1954, s-a ajuns la un procent de mecanizare a transportului în subteran cu 39% mai mare față de anul 1953.

Avantajele, pe care le prezintă transportoarele cu raclete sau cele cu benzi de cauciuc, le-am arătat la descrierea transportului în abataje.

Folosirea locomotivelor la transportul subteran, în locul transportului hipo, mărește — de asemenea — considerabil capacitatea de producție a unei mine.

Locomotivele cele mai des folosite în transportul subteran sînt locomotivele Diesel. În cazuri izolate, se folosesc locomotive pneumatice, de exemplu, la mina Anina. La o mină a Întreprinderii Carbonifere Filipești, s-au introdus — pentru transport pe galerii, în cursul anului 1954 — locomotive electrice cu troleu de tipul 2-TR, ceea ce a făcut ca transportul în subteran să se efectueze în condiții mult mai bune.

Comparînd transportul efectuat cu locomotiva cu transportul hipo, rezultă o creștere simțitoare a capacității de transport. Considerînd transportul hipo pe o galerie de 1 000 m lungime, la o normă de 32 vagoane/schimb, rezultă un transport pe schimb de 26 t cărbune, sau 38 t steril. Cantitatea transportată pe aceeași galerie cu locomotiva va fi de 320 vag./schimb, adică de 10 ori mai mult. Dacă vom considera că remorcînd 40 vagonete, o locomotivă circulînd cu viteza de 4 km/h efectuează un drum dus-întors într-o jumătate de oră, adăugînd apoi încă o jumătate de oră pentru manevră, rezultă că într-un schimb se pot efectua complet 8 curse a 40 vagonete fiecare, adică 320 vag./schimb.

Se vede deci că — în mare măsură — capacitatea de producție a unei mine depinde de transportul în subteran și nu se poate concepe o mină de mare capacitate fără mecanizarea transportului.

5. Influența mecanizării asupra productivității muncii la lucrările miniere de înaintare și în abataje

Pentru a ilustra influența mecanizării asupra creșterii randamentelor, atît la lucrările de înaintare, cît și în abataje, vom compara două lucrări executate în aceleași condiții de rocă, însă ale căror operații din procesul tehnologic diferă prin mecanizarea lor.

Lucrări de înaintare. Procesul tehnologic pentru înaintarea și susținerea unei galerii cu profil de 6,5 m² se compune din următoarele operații, pe care le indicăm în tabela 1, trecînd alături timpul necesar fiecărei operații efectuată manual și mecanic.

Tabela 1

Denumirea operaţiei	Timpul necesar manual, min.	Timpul necesar mecanic, min.	Observaţii
Intrarea în mină . . .	10	10	
Pregătirea sculelor . .	20	60	
Transportul materialelor	30	30	
Perforarea găurilor . .	720	100	S-au considerat 12 găuri de 1, 2 m lungime
Incărcarea găurilor şi burarea lor	30	30	
Impuşcarea găurilor şi aerajul frontului de lucru	30	30	
Incărcarea	150	40	
Evacuarea materialului .	120	60	
Indreptarea profilului şi susţinerea	110	110	
Montarea C.F.I.	60	60	
Pauza	10	10	
Total . .	1290 sau 21 h, 30 min	540 sau 9 h	

Din tabela 1, rezultă că — pentru înaintarea galeriei cu 1 m, cu toate operaţiile efectuate manual — sînt necesare 21 ore, adică într-o zi în trei schimburi, se realizează o înaintare de 1 m, iar în cazul mecanizării unei serii de operaţii, înaintarea unui metru se face în 8 ore şi jumătate.

Abataje. Considerînd un abataj cu front lung, cu lungimea frontului de 80 m, într-un strat de 2 m grosime şi cu înclinarea sub 5°, cu productivitatea de 24 t/m² şi comparînd, ca în tabela 1, operaţiile efectuate manual şi mecanic, obţinem rezultatele din tabela 2.

Din tabela 2, rezultă că înaintarea zilnică este de 0,30 m la un abataj, cu toate operaţiile efectuate manual şi de 0,93 m la un abataj mecanizat.

Din datele comparative, pe care le-am arătat, rezultă că, prin introducerea mecanizării, productivitatea muncii creşte, atît la lucrările de înaintare, cît şi în abataje. O dată cu creşterea productivităţii muncii, creşte însăşi producţia de cărbuni.

Analizînd situaţia productivităţii muncii la cîteva întreprinderi în 1954 faţă de 1953, se constată o creştere a acesteia o dată cu introducerea mecanizării diferitelor operaţii.

Astfel:

— la Intreprinderea Carboniferă Filipeştii de Pădure, productivitatea totală pe întreprindere a crescut cu 19% ;

Tabela 2

Denumirea operaţiei	Timpul necesar manual min	Timpul necesar mecanic, min	Observaţii
Intrarea în mină	10	10	
Pregătirea sculelor, mutarea utilajului	20	240	
Tăierea făgaşului	1560	360	Manual = 1,2 m Mecanic = 1,8 m
Perforarea găurilor	1300	200	Atac (salt) manual = 1 m
Incărcarea găurilor şi burarea lor	60	60	Atac (salt) mecanic = 1,5 m
Impuşcarea găurilor şi aerajul frontului de lucru	30	30	
Incărcarea	480	480	
Susţinerea	480	480	Tonajul rezultat.
Transportul	1870	480	Manual = 192 t Mecanic = 288 t
Total	4 810 min. sau 80 h	2 340 min sau 39 h	

— la Intreprinderea Sălaj — cu 22% ;
— la Intreprinderea Doicești — cu 23% ;
— la Intreprinderea Căpeni — cu 38% ;
— la Intreprinderea Șorecani — cu 19% ;

O dată cu creșterea productivității, în mod normal, ca factor economic, ar trebui să intervină o scădere a prețului de cost. Aceasta este însă condiționată de mai mulți factori, și anume :

— folosirea rațională a utilajului mecanic ;
— folosirea utilajului la capacitatea lui maximă ;
— o bună organizare a întregului flux tehnologic, de la abataj, pînă la încărcarea în vagoane C.F.R., fără gîtuiri.

Nerespectarea factorilor de mai sus duce, de multe ori, la ridicarea prețului de cost, în loc de reducerea acestuia.

Este evident că, dacă vom folosi într-un abataj un anumit tip de transportor cu o capacitate de transport mai mare decît capacitatea de producție a abatajului, transportorul va funcționa în gol, consumînd energie pe de o parte, iar pe de altă parte — cota de amortizare a utilajului folosit nerațional va influența asupra creșterii prețului de cost.

De asemenea, va fi inutil să se introducă mașina de încărcat, dacă nu se va asigura în prealabil efectuarea transportului în bune condiții.

Coordonarea întregului flux tehnologic în procesul de producție se poate realiza prin introducerea graficului ciclic, studiindu-se în prealabil metoda de înaintare cea mai adecvată, sistemul de abataj, precum și lungimea optimă a frontului acestuia.

Factorii care condiționează ritmul de dezvoltare a mecanizării în întreprinderi. Analizînd factorii care condiționează ritmul de dezvoltare a mecanizării în cadrul unei întreprinderi, se ajunge la următoarele concluzii :

In primul rînd, sînt factori legați de condiții locale de zăcămînt sau de felul de lucrări, care fie că limitează extinderea mecanizării, fie că impun introducerea unei mecanizări adecvate, care nu întotdeauna dă rezultatele cele mai bune.

Astfel, la Intreprinderile : Codlea, Schela, Anina, natura zăcămîntului (strate neregulate, frămîntate, foarte înclinate) limitează extinderea mecanizării.

La I. C. Comănești, din cauza stratelor subțiri, nu se pot folosi în abataje decît scocuri oscilante pitice, sau screpere în formă de cutii, care lucrează — în general — cu productivitate scăzută. Mașinile de încărcat, de multe ori, nu se pot folosi din cauza gabaritului lor mare, care nu se înscrie în profilul lucrărilor existente.

Un alt factor, care limitează extinderea mecanizării, este energia electrică, care nu întotdeauna acoperă necesitățile reclamate de utilajele mecanice necesare.

Ca factori pozitivi, care influențează ritmul de dezvoltare a mecanizării, sînt : creșterea productivității muncii dînd posibilități muncitorilor la un cîștig mai mare, implicit — deci — sporirea producției ; executarea lucrărilor în condiții mai ușoare scutind muncitorii de munci istovitoare și, deci, conservarea sănătății acestora ; micșorarea numărului de oameni și, deci, folosirea mai rațională a brațelor de muncă.

Noi căi de utilizare a cărbunilor inferiori : fabricarea cocsului din cărbunii necocsificabili

Ing. **I. Barbu** și ing. **I. Ștefănescu**
I. C. E. P. R. O. C.

Pe măsura creșterii procentului de cărbune utilizat la chimizare, din totalul de cărbune exploatat, a început să se simtă lipsa din ce în ce mai acută a huilelor clasice de cocs, materia primă tipică întrebuințată la fabricarea cocsului.

Dintre toate industriile ce folosesc cărbunele pentru a fi transformat în alte produse, cea mai importantă este industria cocso-chimică.

Pînă de curînd fabricarea cocsului se făcea în mod exclusiv prin procedeul clasic de cocsificare în cuptoare paralelipipedice, orizontale, așezate pe latura îngustă în care cocsificarea are loc prin încălzirea unei șarje de cărbuni bine cocsificabili la temperatura de 900...1 000°C. Această cocsificare care este oneroasă din punct de vedere al economiei de căldură și al continuității procesului, reprezintă și o strangulare în procesul tehnologic de fabricare a fontei. Iar strangularea nu este datorită numai felului în care se desfășoară acest proces de cocsificare, cît mai ales, materiei prime „alese" pe care o utilizează : *huila de cocs.*

Astăzi are loc — în special în țările capitaliste — o epuizare relativă a rezervelor de huilă de cocs față de rezervele totale de cărbune [1].

Situaţia a ajuns acolo atît de precară încît pînă şi în Anglia, ţară clasică a industriei cocso-chimice, se constată lipsa din ce în ce mai accentuată şi epuizarea rezervelor de huile de bună calitate (Durham) şi se simte necesitatea „găsirii unor căi care să permită întrebuinţarea cărbunilor de calitate inferioară pentru aceleaşi scopuri care astăzi cer cărbuni de calitate superioară“ [2].

Din acest motiv s-a pus în majoritatea ţărilor problema utilizării, în industria cocso-chimică, a cărbunilor necocsificabili.

După cum arată Rammler [1], această problemă nu este nouă, însă „abia după cel de al doilea război mondial situaţia economică s-a copt pentru a face realizabilă fabricarea unui cocs din cărbuni bruni pentru scopuri metalurgice“.

ce nu satisface cerinţele furnalului înalt şi din acest motiv combustibilii respectivi sînt utilizaţi în furnalele cu cuvă scundă [1, 3, 4, 5, 6, 7].

În schema alăturată am încercat o sistematizare a multiplelor şi variatelor procedee propuse, menţionîndu-se şi faza la care procedeele respective au ajuns. După cum rezultă din schemă procedeele pot fi împărţite în două grupe principale:

1) fără tratament termic prealabil cocsificării;

2) cu tratament termic prealabil cocsificării, în ambele grupe existînd procedee cu brichetare şi fără brichetare.

În cele ce urmează vom descrie aceste procedee urmărind ordinea lor logică conform schemei, deoarece diversitatea lor ar împiedica o urmărire strict cronologică.

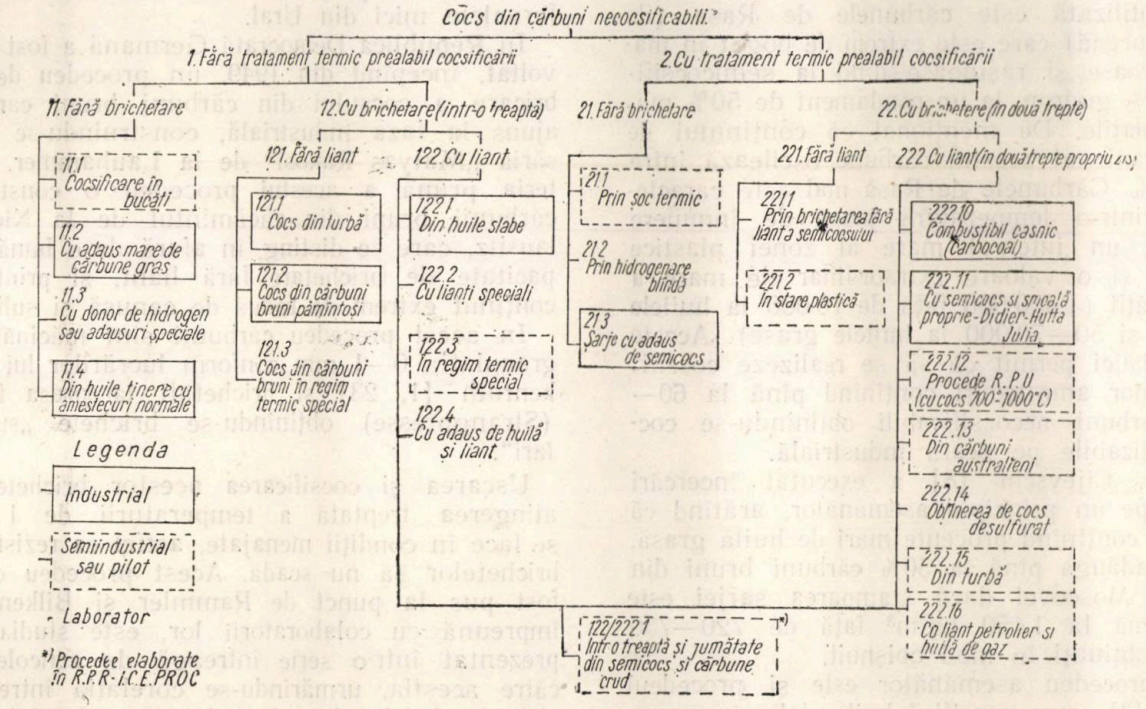


Fig. 1*)

Şi prima condiţie pentru a putea utiliza cărbuni de un grad de încarbonizare inferior în industria cocso-chimică, este posibilitatea ca printr-un mijloc oarecare să se obţină din ei un cocs corespunzător cerinţelor metalurgiei.

Industria cocso-chimică — atît cea prin procedeul clasic, cît şi metodele noi — este condiţionată în existenţa ei de cerinţele de calitate şi economicitate impuse de fabricarea fontei.

În faţa acestei situaţii s-au propus, cercetat şi încercat o seamă de procedee care au avut drept obiectiv obţinerea acestui cocs din cărbuni necocsificabili.

Cîteva din procedeele propuse dau un produs

De la început au părut a fi cele mai atractive procedeele care ar fi utilizat la cocsificare cărbunii necocsificabili ca atare. Dintre aceste procedee, la o fază mai înaintată, a ajuns cocsificarea antraciţilor, la fabricarea termoantracitului. Pentru această operaţie S. P. Bulgakov [citat în 8] utilizează un cuptor cu cuvă şi obţine un termoantracit cu o rezistenţă de 2,5 ori mai mare decît cea a antracitului netratat. Rezistenţa la toba Sundgreen a acestui cocs se urcă la 298—320 kg, iar la termoantraciţii sortaţi chiar la 350 kg [8].

*) Procedeele 122/222.1 şi 222.16 sînt elaborate în R. P. R.

N. P. Cijevschi aplică un procedeu asemănător cocsificării unor cărbuni bruni în bucăţi — din bazinul Moscovei — ce sînt uscaţi în prealabil la 12—13% umiditate şi care păstrează prin cocsificare mărimea şi forma bucăţilor [8].

Cercetătorii maghiari au găsit posibilitatea ca anumiţi cărbuni bruni (lemnoşi) din bazinul Borsod din R.P.U. să fie cocsificaţi în bucăţi, cocsul obţinut putînd fi folosit în furnalul cu cuvă scundă [9, 10, 11, 12].

Pe baza cercetărilor efectuate de Popovici şi Samec asupra cărbunilor jugoslavi, s-a pus la punct un procedeu de fabricare a cocsului din cărbuni bruni cu adaos de huilă grasă, asupra căruia A. Jäppelt, a referit în cadrul „zilelor miniere şi metalurgice" la Freiberg R.D.G. [13]. În acest procedeu huila joacă, într-o anumită măsură, rolul unui liant, datorită faptului că huila utilizată este cărbunele de Rasa (de vîrstă eocenă) care este extrem de bogat în materii ceroase şi răşinoase dînd la semicocsificare 26% gudron, la un randament de 50% materii volatile. De menţionat că conţinutul de sulf organic al acestui cărbune oscilează între 10—12%. Cărbunele de Rasa mai este caracterizat printr-o temperatură joasă de înmuiere (266°C), un interval mare al zonei plastice (144°C) şi o valoare extraordinar de mare a plasticităţii (1 400 000 faţă de 10 000 la huilele de cocs şi 50—70 000 la huilele grase). Aceste caracteristici permit ca să se realizeze cocsificarea unor amestecuri conţinînd pînă la 60—80% cărbuni necocsificabili obţinîndu-se cocsuri utilizabile pe scară industrială.

N. P. Cijevschi [8] a executat încercări bazate pe un principiu asemănător, arătînd că la şarje conţinînd procente mari de huilă grasă, se pot adăuga pînă la 50% cărbuni bruni din bazinul Moscovei dacă stamparea şarjei este dusă pînă la 1 150 kg/m³ faţă de 720—750 km/m³ obţinuţi în mod obişnuit.

Un procedeu asemănător este şi procedeul Fuelite [3], care cocsifică huile slabe în amestec cu cărbune foarte bine cocsificabil, întreg amestecul este realizat sub foma unei suspensii a cărbunilor la granulaţie extrem de fină în lichide polare.

Samec şi colaboratorii săi [14, 15, 16] au arătat că se pot crea posibilităţi de cocsificare absente în diferiţi cărbuni, utilizînd drept adausuri anumite substanţe chimice (β β dinaftilsulfona, 9-10 dihidroantracen, diferite chinone, gelatine, aminoacizi, produşi de condensare ai naftalinei etc.) care joacă rolul unui „donor de hidrogen", adică al unui material care cedează materialului necocsificabil, hidrogen.

În mod asemănător Lissner [17] utilizează anumiţi lianţi preparaţi din gudroane.

Trebuie menţionate şi procedeele care au încercat să utilizeze la cocsificare în şarja normală de cocs anumite procente de huile slab aglutinante (huile de gaz, huile cu flacără lungă), amintindu-se mai ales lucrările făcute asupra cărbunilor din bazinul Doneţ Cuznetc — Leninsk, Valea Jiului, Silezia, Lorena etc., care au dus la alcătuirea unor şarje conţinînd 20—80% huile de gaz [18, 19, 20, 3].

Au fost făcute încercări şi pentru utilizarea huilelor cu flacără lungă, dar rezultatele nu sînt suficient de satisfăcătoare [18].

Avînd în vedere caracteristicile cărbunilor necocsificabili majoritatea procedeelor au încercat să obţină cocs de calitate corespunzătoare prin brichetare.

În U.R.S.S. s-au obţinut rezultate bune prin cocsificarea pînă la 700°C a bucăţilor de turbă şi a brichetelor de turbă [8, 21, 22].

Acest cocs s-a comportat destul de bine în furnale de capacitate medie sau mai bine în furnalele mici din Ural.

În Republica Democrată Germană a fost dezvoltat, începînd din 1949, un procedeu de fabricare a cocsului din cărbuni bruni care a ajuns la faza industrială, construindu-se cocsăria „Matyas Rakosi" de la Lauhammer. Materia primă a acestui procedeu o constituie cărbunii bruni din zăcămîntul de la Niederlausitz, care se disting, în afară de o bună capacitate de brichetare fără liant, şi printr-un conţinut extrem de redus de cenuşă şi sulf.

În acest procedeu cărbunii sînt măcinaţi la granulaţia 0—1 mm conform lucrărilor lui Bilkenroth [1, 23] şi brichetaţi la presa funie (Strangpresse) obţinîndu-se brichete „supratari".

Uscarea şi cocsificarea acestor brichete cu atingerea treptată a temperaturii de 1 100° se face în condiţii menajate, astfel ca rezistenţa brichetelor să nu scadă. Acest procedeu ce a fost pus la punct de Rammler şi Bilkenroth împreună cu colaboratorii lor, este studiat şi prezentat într-o serie întreagă de articole de către aceştia, urmărindu-se corelaţia între rezistenţa brichetelor şi rezistenţa cocsului, influenţa caracteristicilor materiei prime, a granulaţiei, a uscării, a temperaturii de cocsificare, a posibilităţilor îmbunătăţirii tehnologiei de brichetare a mărunţilor de cărbune etc. [23, 24, 25, 26, 27, 28, 1, 29, 30]. Cocsul obţinut are următoarele caracteristici: cenuşă 10—12%; sulf 1,1—1,3%; umiditate 6—10%; materii volatile 2—4%; punct de aprindere 360...450° C; carbon (la masă comb.) 98%; putere calorică inferioară 6 200—6 300 kcal/kg.

Rezistenţa la toba Micuum nu corespunde (în special la praf) caracteristicilor obţinute la cocsurile din huile. Acest cocs este utilizat în primul rînd la furnalele cu cuvă scundă, la fabricarea carbidului, parţial chiar în furnalele înalte, şi pentru diferite alte scopuri ca înlocuitor al cocsului de huilă.

În anii 1953—1954, în cadrul „Institutului Unional de Cercetări Ştiinţifice pentru prepararea şi brichetarea cărbunilor" s-au făcut cercetări de folosire a cărbunilor bruni din Siberia, Asia mijlocie şi Extremul Orient, la fabricarea cocsului. Despre aceste încercări, Pahalok şi Poznanskaia referă în „Ugol" nr. 3 din 1955 [30 bis].

Măcinînd cărbunii la granulaţiile 0—0,5 şi 0—1 mm brichetînd fără liant şi carbonizînd brichetele la un regim de temperatură adecuat, cercetătorii sovietici au obţinut cocsuri cu rezistenţe apreciabile (încercarea la tobă a dat la 150 ture 80% peste 40 mm şi 11,5% între 0 şi 10 mm la unele cocsuri obţinute din brichete). Încercările continuă la scară semi-industrială.

Pentru utilizarea cărbunilor ce nu pot fi brichetaţi fără liant, s-a propus utilizarea lor la cocsificare prin brichetarea cu lianţi, utilizînd fie cărbuni săraci în produse volatile, fie lianţi care rezistă la dislocarea produsă de degajarea materiilor volatile din cărbuni, fie un regim termic special ce înlătură dislocarea.

În Franţa şi Anglia s-au construit instalaţii de cocsificare a brichetelor de huile slabe [31].

Colectivul Klein-Nichterlein a propus în 1949 un procedeu de brichetare a cărbunilor bruni, tineri în amestec cu huilă, utilizînd un liant adecvat, şi cocsificarea acestor brichete la temperatura de 1200°C de preferinţă prin încălzire directă cu gaze fierbinţi [23, 32]. Acest procedeu nu a putut ajunge la dezvoltare industrială deoarece nu s-a putut încă găsi un liant care să corespundă atît în ceea ce priveşte calitatea, cît şi preţul.

Procedee asemănătoare au fost propuse şi încercate şi de Lissner în R.D.G. şi în alte ţări, R.P. Ungară, Australia etc. [17, 33, 34] de asemenea fără rezultate aplicabile pe scară industrială.

Cercetătorii polonezi, sub conducerea lui W. Svietoslavschi, au propus un procedeu de cocsificare a brichetelor de huile slab aglutinante cu liant într-un regim termic special. Acest regim termic se realizează în cuptorul lui Svietoslavschi de o construcţie specială, în care arderea gazului combustibil are loc în cuva încărcată cu brichete chiar în masa de material de cocsificat [35, 36]. Cocsul obţinut nu are o calitate deosebită, iar procedeul suferă în primul rînd datorită dificultăţilor tehnologiei de cocsificare.

În cadrul lucrărilor lui N. P. Cijevschi [citate în 8], sînt menţionate încercări de cocsificare a cărbunilor bruni din bazinul Moscovei şi de la Celeabinsk cu adaos de huilă cocsificabilă şi smoală, fără să se indice date mai precise.

Datorită faptului că materialele cărbunoase ce intră în considerare la fabricarea cocsului din cărbuni necocsificabili sînt în marea lor majoritate cărbuni tineri, cu un randament de materii volatile mult mai ridicat decît cea a huilelor clasice de cocs, s-a ajuns la ideea supunerii acestor cărbuni unui tratament termic prealabil, care să ducă fie la crearea în cărbune a unor „principii de cocsificare", fie la reducerea cantităţii de materii volatile degajate, astfel ca să se evite dislocarea scheletului de cocs format prin cocsificarea liantului (eventual şi a huilei) adăugat.

Dintre primele procedee ce intră în acest domeniu sînt aşa numitele procedee cu „şoc termic" care utilizează drept bază observaţia făcută la cocsificarea cărbunilor mai puţin aglutinanţi, care necesită viteze mai mari de încălzire.

Această observaţie a fost folosită de Svietoslavschi [36] şi de Jäppelt [13, 37, 38] în lucrările lor. În ultimul stadiu de dezvoltare, în acest procedeu se încălzeşte cărbunele cu gaze fierbinţi de 1200°C pînă sub temperatura înmuierii cărbunelui, şi se supune cărbunele astfel pretratat imediat cocsificării.

De la premize asemănătoare pornesc şi cercetătorii Kramers, Pirani şi Schmidt, care arată că tăria cocsului din cărbuni slab aglutinaţi creşte cu micşorarea grosimii stratului de cărbune supus cocsificării şi urcarea temperaturii [39].

Cercetătorii sovietici N. J. Kuznețov, L. L. Nesterenko şi I. M. Lozovski [40] au arătat încă în 1936 că printr-o hidrogenare lentă la 300°C şi 200 at, se poate conferi cărbunilor bruni din bazinul Moscovei capacitatea de cocsificare, obţinîndu-se un cocs topit, compact, argintiu. Samec ajunge şi el la rezultate asemănătoare [14].

P. A. Kuharenko şi colaboratorii săi [41] utilizînd hidrogenarea drept metodă de studiu a cărbunilor neaglutinaţi, arată că pe măsura creşterii gradului de hidrogenare are loc şi o creştere a grosimii stratului plastic.

Mulţi cercetători au lucrat în problema hidrogenării şi nu vom mai menţiona decît pe Chorazi, Nadziakievici şi Pampuch [citaţi în 36], care au obţinut pe această cale o apariţie sau o ridicare a capacităţii de cocsificare a cărbunilon neaglutinaţi sau slab aglutinaţi.

Tot ca o metodă de utilizare a cărbunilor necocsificabili la fabricarea cocsului trebuie considerată folosirea lor sub formă de semicocs ca degresant în şarjele cu huile de gaz sau grase. Deşi proporţia lor nu este decît de 5—22% din şarjă, totuşi aceste procedee trebuie considerate ca o folosire a cărbunilor necocsificabili la fabricarea cocsului. Literatura tehnică de specialitate menţionează o serie de lucrări ale lui A. Thau [42], Shimomura [43], F. Bönneman [44], O. Görgen [45], Chorazi, Krasnodebski, Malawski, Dzieciolowski, Byrtus

[46], Koppers [47], Sabatier (citat în 17), lucrări în acest domeniu, au fost făcute şi în ţara noastră [48, 49, 50, 51]. Problema a fost rezolvată cu ajutorul ştiinţei sovietice [55].

Se menţionează în literatură un procedeu „în două trepte" a lui Bube [citat în 1 şi 17] în care se semicocsifică cărbunele brun pînă la 1,2% gudron rezidual, se macină semicocsul astfel obţinut, se umezeşte cu 10% apă, se brichetează şi apoi se cocsifică într-un cuptor Rolle pînă la 800°C.

Alte procedee încearcă brichetarea huilelor neaglutinante la cald în zona plasticităţii optime (350...430°C) şi cocsificarea brichetelor astfel obţinute [52, 53].

Deoarece procedeele de fabricarea cocsului din cărbuni necocsificabili se adresează în special cărbunilor bruni şi huilelor tinere neaglutinante care, precum se ştie dau randamente ridicate de materii volatile, s-au propus metode de fabricare a cocsului care să realizeze întîi o reducere a acestui procent ridicat de materii volatile. Astfel, s-a ajuns la procedeele în „două trepte" în care se face în prima treaptă :

— tratamentul termic al cărbunilor (semicocsificare) ; iar în a doua treaptă

— brichetarea semicocsului cu liant şi huilă şi cocsificarea brichetelor.

Procedeele realizate după această schemă sînt considerate în general ca avînd posibilităţi de largă răspîndire, ajungînd în unele părţi chiar la scară industrială.

În esenţa lor procedeele în două trepte reprezintă reunirea a diferite procese tehnologice, metode şi utilaje bine cunoscute şi puse la punct, aşa încît operaţia tehnică nu prezintă nici o problemă nouă ci doar „o coordonare simplă şi necesară şi o cooperare corespunzătoare a diferitelor trepte în cadrul procesului" [3].

Primele propuneri de cocsificare prin procedeul în două trepte se găsesc în literatură în anul 1902, însă majoritatea lor a rămas fără aplicări industriale.

Prima instalaţie industrială care a lucrat pe un procedeu în două trepte a fost cea a procedeului „Carbocoal" [3, 52] care utiliza o huilă slab aglutinantă cu un randament de 32—36% materii volatile ce se semicocsifica în prima treaptă în retorte de material ceramic refractar încălzite indirect.

Semicocsul obţinut cu 8—10% materii volatile se măcina, se brichetea, şi se cocsifica în cuptoare oblice.

Pe timpul celui de al doilea război mondial la Hutta Julia, în Silezia superioară, s-a dezvoltat pe baza lucrărilor lui Baum, Hock şi Thau, un procedeu de fabricare a cocsului în două trepte, în care spre deosebire de procedeul Carbocoal care urmărea obţinerea unui combustibil casnic, se urmăreşte chiar obţinerea unui cocs metalurgic [3].

Semicocsificarea în prima treaptă se face în cuptoare verticale continue, tip Didier, iar cocsificarea în cuptoare verticale de acelaşi tip. Drept huilă s-au utilizat huilele de Gliwice, Bobrek etc. cu excepţionale calităţi de cocsificare, care chiar în adaos de 11% la amestec au dat cocs de brichete de calitate acceptabilă.

Cocsurile fabricate prin acest procedeu au fost încercate în furnal şi după cum arată Thau : „din rezultatele acestor încercări făcute pe scară comercială, se poate deduce că, cocsul brichete, fabricat prin procedeul în două trepte, îndeplineşte în toate privinţele, conditiile utilizării în furnal".

Thau ajunge la concluzia că, nici din punct de vedere economic, fabricarea cocsului prin acest procedeu nu diferă în mod esenţial de fabricarea cocsului pe cale clasică [3].

Studii şi încercări asupra obţinerii de cocs metalurgic din cărbuni bruni prin această metodă, au fost începute în R. P. Ungară încă în anul 1930, însă cercetări de anvergură şi cu rezultate aplicabile industrial au fost întreprinse însă numai în ultimii ani [9, 10, 11, 33]. Procedeul unguresc nu diferă de procedeul de la Hutta Julia decît prin temperatura primei trepte de cocsificare care este aceeaşi cu cea a treptei a doua, adică de 1000°C. Rezultatele obţinute au dat posibilitatea proiectării unei uzine cocsochimice pe cărbuni bruni din Borsod, la Berente, pe acest procedeu [54].

În Australia au fost făcute încercări de fabricarea cocsului din cărbuni necocsificabili care după mai multe eşecuri în încercarea de a elimina treapta premergătoare de semicocsificare s-au oprit tot la un procedeu în două trepte [34].

În R.D.G., A. Lissner încercînd descenuşarea şi desulfurarea cărbunilor bruni din Germania Centrală, a ajuns tot la un procedeu în două trepte. El arată că numai un procedeu în două trepte oferă „posibilitatea de a se obţine un cocs sărac în sulf şi cenuşă" [17].

În Polonia s-au făcut încercări de obţinerea cocsului metalurgic din turbă printr-un procedeu în două trepte.

Pe baza acestui material documentar şi în paralel cu unele din lucrările ultimilor ani au fost pornite cercetări de lărgire a bazei de materie primă a uzinelor cocso-chimice şi la noi în ţară, ajungîndu-se la două procedee ce sînt menţionate în schemă şi care vor fi descrise într-un articol ulterior.

Bibliografie

[1] *Bilkenroth G.* şi *Rammler E.:* Cocs de temperatură înaltă din cărbune brun, Bergbautechnik, nr. 1 (1952), Berlin R.D.G.

[2] * * *: Fabricarea cocsului în Marea Britanie, Glückauf, nr. 27/28 (1954), Essen.

[3] *Thau A.:* Cocsul metalurgic, Berlin, Raport Fiat, 1945.
[4] *Bulle G.:* Furnalele cu cuvă scundă, Blast Furnace ans Steel, Plant 41 K (1953).
[5] *Säuberlich K.:* Despre utilizarea minereurilor de fier în furnalele cu cuvă joasă, Metalurgie und Giesserei, 1952/53.
[6] *Cotel E.:* Căile noi ale siderurgiei, Kohaszati Lapok, nr. 1/1953.
[7] *Schumacher H.:* Furnalele cu cuvă scundă, Stahl und Eisen, 73 (5), pag. 257—266 (1953).
[8] *Agroskin A. A.* şi *Cijewschi N. P.:* Cocsificarea, Moscova, 1948.
[9] *Szadeczki-Kardoss E.:* Petrografia cărbunilor, Budapesta, Ed. Acad., 1952.
[10] *Schlattner E.:* Cocsificarea cărbunilor bruni, Magyar Tehnika, nr. 7—8, 1953.
[11] *Ettre, L., Romwalter A., Szadeczki E., Takacs P.:* Tehnologia prelucrării chimice a cărbunilor, vol. I, Budapesta, 1952.
[12] *Peter I.:* Problemele fabricării cocsului indigen, Congr. Asoc. Chim. din Ungaria, 1951.
[13] *Jäppelt A.:* Fabricarea de cocs de temperatură înaltă din cărbuni bruni cu adaus de huile, Freiberger Forschungshefte, A. 24, Berlin (R. D. G.), 1954.
[14] *Samec M., Hadzi D., Kavcic R.:* Despre cocsificarea cărbunilor neaglutinaţi, Brennstoff-chemie, 35, nr. 3/4. 1954.
[15] *Samec M.:* Problemele obţinerii cocsului din cărbuni slab cocsificabili, Chem. Ing. Tehn., 25, (1953), pag. 520.
[16] *Samec M.:* Problemele obţinerii cocsului din cărbuni slab cocsificabili, Erdöl u. Kohle, 6, (1952), pag. 331.
[17] *Lissner A.:* Chestiuni fundamentale privind problema cocsificării cărbunilor slab cocsificabili, Freiberger Forschungshefte, A. 23, Berlin (R.D.G.) 1954.
[18] *Aronov S. G.:* Utilizarea huilelor de gaz la cocsificare, Harcov-Moscova, 1949.
[19] *Sapojnikov L. M.:* Calitatea cocsului, căile de îmbunătăţire a lui, lărgirea bazei de cărbuni cocsificabili, „Lucrările institutului de minerale combustibile", Moscova, 1950, Ed. Acad. de ştiinţe a U.R.S.S.
[20] *Hoffman R.:* Cocsificarea cărbunilor terţiari, în special a stratelor din bazinul din Valea Jiului, Rapoartele congresului minierilor, Budapesta, 1896.
[21] *Zlobinschi B. N.:* Utilizarea brichetelor de turbă drept combustibil pentru furnale, Torf. prom., nr. 7/1949.
[22] *Pavlov M. A.:* Metalurgia fontei, Ed. Tehnică, 1951
[23] *Rammler E.:* Cu privire la dezvoltarea lucrărilor asupra cocsului de temperatură înaltă din cărbuni bruni, Bergbauakademie, nr. 4 (1952).
[24] *Rammler E. şi Bilkenroth G.:* Asupra relaţiilor ce există între caracteristicile brichetelor şi ale cocsului la cocsificare la temperatura înaltă a cărbunilor bruni, Freiberger Forschunghefte, A. 24, Berlin (R.D.G.), 1954.
[25] *Rammler E.:* Posibilităţi de dezvoltare a brichetării la granulaţie fină şi extrafină, Freiberger Forschungshefte, A. 24, Berlin (R.D.G.) 1954.
[26] *Rammler E.. Bilkenroth G.:* Diagrama pentru aprecierea îmbogăţirii în cenuşă şi sulf, ca şi a puterii calorifice la cocsificarea brichetelor de cărbune brun. Freiberger Forschungshefte, A *27,* Berlin (R.D.G.), 1954.
[27] *Rammler E., Wagner S.. Gunther F.:* Felul şi repartiţia conţinutului de fier în cocsul de temperatură înaltă din cărbuni bruni, Freiberger Forschungshefte, A. 27, Berlin (R.D.G.), 1954.
[28] *Rammler E., Scheinpflung A., Bilkenroth G.:* Rezistenţa la depozitare a cocsului de temperatură înaltă din cărbuni bruni, Freiberger Forschungshefte, A. 27, Berlin (R.D.G.), 1954.
[29] *Rammler E., Gerlach G., Bilkenroth G., Bauer K.:* Incercări de gazeificare cu cocs de temperatură înaltă de cărbuni bruni în generator cu grătar rotativ, Freiberger Forschungshefte, A. 30, 1954.
[30] *Rammler E., Bilkenroth G.:* Despre cîteva influenţe materiale asupra rezistenţei la cocsificare a brichetelor de granulaţie fină din cărbuni bruni de Niederlausitz, Freiberger Forschungshefte, A. 30, 1954.
[30 bis] *Pahalok I. F., Poznanskaia V. S.:* Cărbunele brun ca materie primă la cocsificare, Ugol. nr. 3, (1955).
[31] *Reerink W.:* Stadiul actual al inobilării cărbunilor, Glückauf, nr. 35/36, 1953.
[32] * * *: Comunicatul comisiei de cercetări a Academiei de mine din Freiberg, privind atacurile împotriva prof. dr. ing. E. Rammler. Bergbauakademie, nr. 1 (1952), Freiberg (R.D.G.).
[33] *Mory B.:* Cocsificarea cărbunilor bruni din R.P.U., Magyar Energiagazdasag, nr. 3—4, (1949).
[34] * * *:Fuel, nr. 3, vol. XXXIII, 1954, pag. 365—366.
[35] *Swietoslawski W., Chorazi M.:* Din cercetările în legătură cu obţinerea semicocsului şi cocsului din cărbune necocsificabil. Przemysl Chemiczny, nr. 10—12 (1934) şi 5 (1952).
[36] *Swietoslawschi W.:* Fizico-chimia huilelor şi a procesului de cocsificare, Varşovia, 1953.
[37] *Jäppelt A.:* Problema privind capacitatea de coacere a combustibililor, Erdöl und Kohle, 6, (1953), Heft 6, pag. 331.
[38] *Jäppelt A.:* Brennstof-Chemie, (1953), pag. 226. 226.
[39] *Kramers V. J., Pirami M., Smith D.:* Formarea de cocs din cărbuni slab aglutinaţi prin carbonizare rapidă, Fuel, vol. XXIX, nr 8, (1950).
[40] *Kuznetzov M. I., Nesterenko L. L., Losovski I. M.:* In Ch. Z., 1936, I, 3433.
[41] *Cuharenko T. A., Matveeva I. I.:* Studiul naturii cărbunilor neaglutinanţi prin metoda halogenărilor sub temperatura de descompunere, Jur. pricl. himii, nr. 7 (1950).
[42] *Thau A.:* Glückauf, 923, 1930.
[43] * * *: The transaction of the Chemical Engineering Congress of the World Power Conference, 1936, vol. III.
[44] *Bönnemann F.:* Glückauf, 1926.
[45] *Görgen A.:* Kohle und Erz, 1937.
[46] *Krasnodewski K., Dziecialowski, Malawski:* Przeglad Gorniczy, 1939.
[47] *Koppers H.:* Brennstoffchemie, 1932.
[48] *Blum I.:* Manualul chimistului, AGIR, 1949.
[49] *Blum I.:* Revista de Chimie AGIR, (1949).
[50] *Blum I.:* Revista de Chimie, (1950).
[51] *Abraham L.:* Lucrările Congresului al XVI-lea AGIR, 1945.
[52] *Thau A.:* Semicocsificarea combustibililor, Halle-Saale, 1949.
[53] *Kowalski J.:* Semicarbonizarea combustibililor solizi, Stalinogrod, 1952.
[54] *Valy F., Padanyi P.:* Problemele actuale ale economiei noastre de energie din gaze, Magyar Energiagazdasag, nr. 45 (1954).
[55] *Rău Alex.:* Contribuţia sovietică la dezvoltarea industriei noastre siderurgice, Revista Min. Ind. Metalurgice şi industriei chimice, nr. 12, dec. 1951.

Din activitatea Institutului de Mine „Gh. Gheorghiu-Dej" din Petroșani

Conf. ing. Melenciuc Vladimir

Crearea Institutului de mine din Valea Jiului a făcut parte din ansamblul de măsuri prevăzute de Partid și Guvern pentru făurirea de cadre tehnice de înaltă calificare necesare industriei carbonifere.

Prin profilul său, Institutul are menirea să pregătească ingineri de două specialități: ingineri minieri pentru exploatarea cărbunelui și ingineri electromecanici mineri.

De la înființarea sa pînă azi, în ciuda greutăților inerente începutului, cît și în ciuda intervalului relativ scurt, Institutul s-a dezvoltat impetuos și succesele pe care le poate raporta sînt numeroase.

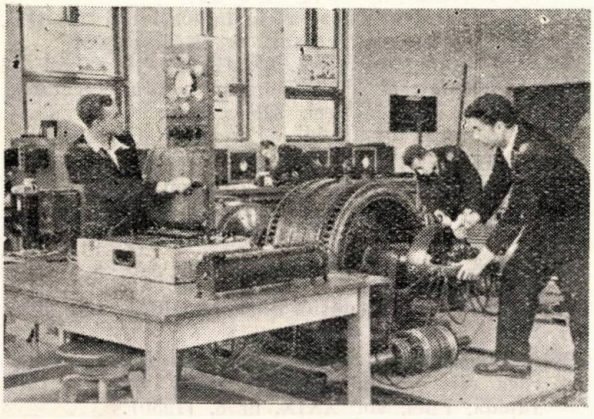


Fig. 1. Laboratorul de Electrotehnică minieră

În primii ani de activitate, cursurile se țineau într-un local necorespunzător și insuficient pentru buna desfășurare a procesului de învățămînt. Astăzi activitatea Institutului se desfășoară într-un local nou, construit și amenajat special pentru deservirea activității de învățămînt. Laboratoarele numeroase sînt bogat înzestrate și permit desfășurarea, nu numai a unei largi activități didactice, dar chiar a unei munci de cercetare științifică.

Este știut însă, că pentru activitatea unui institut de învățămînt superior, este hotărîtoare calitatea conținutului de cadre didactice.

În această privință, s-a dat o luptă susținută pentru cîștigarea unor cadre valoroase, care să îndeplinească funcțiunile lor de bază în cadrul Institutului, avînd astfel posibilitatea de a se consacra studiului și activității didactico-științifice.

Dezvoltarea activității didactico-științifice

Corpul didactic în număr de 70 persoane, din care 56% au funcții de bază la Institut, avînd condiții materiale adecvate, se preocupă intens și permanent de ridicarea nivelului său științific, precum și de îmbunătățirea cursurilor.

Studenții Institutului, pe lîngă biblioteca cu circa 30 000 volume tehnice de specialitate, au posibilitatea să studieze — după cursurile editate de Institut.

Cursurile s-au întocmit la un nivel științific înalt, cuprinzînd tratarea problemelor în spiritul ultimelor realizări ale științei sovietice și mondiale.

Materia predată este concepută după metoda unei strînse legături între teorie și practică.

Laboratoarele, în număr de 9, înzestrate cu aparate perfecționate, mașini în funcțiune și machete instructive, dau posibilitatea — nu numai să se demonstreze anumite principii — dar și să se execute unele încercări în legătură cu cercetările tehnico-științifice conduse de catedrele respective.

În fig. 1—3, se văd aspectele laboratoarelor

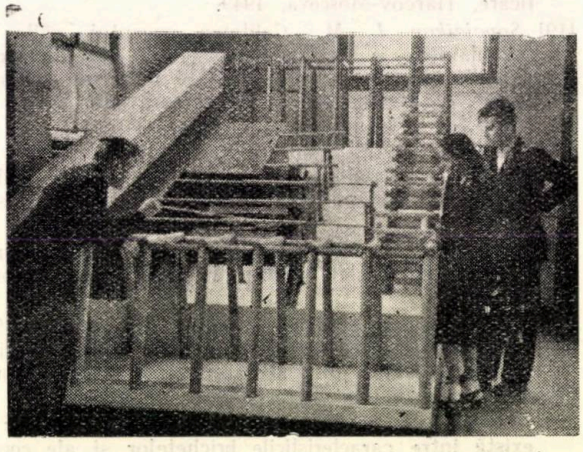


Fig. 2. Laboratorul de Exploatări miniere

de electrotehnică, de exploatări miniere, de aeraj, unde studenții pot studia diferite probleme în timpul ședințelor de laborator.

Pentru adîncirea problemelor de Tehnica Securității, se folosește — într-o largă măsură — Stația de încercări a M.I.C. din Petroșani.

Studenții Institutului fac, sub conducerea profesorilor, deplasări pe teren — în mină sau la suprafață — pentru a cunoaște diferite mașini, încărcătoare mecanice, electrice sau

pneumatice, haveze, combine, compresoare, locomotive electrice, maşini de extracţie etc.

Pentru adîncirea cunoştinţelor ştiinţifice din Institut, corpul didactic din cadrul celor 7 catedre îşi propune în fiecare an şcolar un număr de teme, care sînt determinate de specificul catedrei şi de problemele actuale ale industriei cărbunelui.

In felul acesta, în anul 1954/1955, au fost rezolvate următoarele teme: studiul şi experimentarea armăturilor prefabricate din beton armat, în vederea înlocuirii lemnului de mină; studiul tensiunilor optime în subteran; studiul procedeului millisecundă şi aplicarea lui la lucrările de împuşcare în mină; studiul şi proiectarea unui pod transbordor (72 m) pentru exploatările la zi; studiul elasticităţii rocilor din Valea Jiului şi influenţa lor asupra gradului de presiune minieră; brichetarea cărbunilor cu smoală lichidă; sarcina portantă a stîlpului de abataj metalic STAS 4080-53; etc.

Incepînd din anul 1953, s-au format pe lîngă catedrele de bază — Exploatări miniere şi Electrotehnică minieră — două cercuri ştiinţifice studenţeşti, care cuprind 71 studenţi (31 de la exploatări şi 40 electromecanici).

Tematica acestor cercuri se caracterizează prin tendinţa de a dezvolta la studenţi atracţia pentru preocupări ştiinţifice din cadrul specializării în domeniul mineritului, precum şi în cadrul aplicării ştiinţelor tehnice la exploatarea minelor în condiţii optime.

Numărul temelor studiate este de 20—30 în fiecare an. Aceste teme sînt izvorîte din nevoile industriei miniere, pe de o parte, iar pe de altă parte, satisfac aptitudinile ştiinţifice ale studenţilor. Adesea, se constată că tema, studiată în cadrul cercului ştiinţific, devine mai tîrziu tema pentru lucrarea de diplomă, ceea ce contribuie la crearea unor cadre de ingineri, care intră în activitatea de producţie cu cunoştinţe specifice mult mai adîncite. Aşa se formează ingineri de tip nou, care dispun de o pregătire profesională mărită, obţinîndu-se astfel şi rezultate pozitive în procesul de producţie al întreprinderilor.

Perspective de viitor

Ridicarea nivelului profesional şi ştiinţific al cadrelor didactice din Institut va duce neapărat la intensificarea activităţii ştiinţifice. Studiile întreprinse se vor dezvolta în adîncime şi se vor extinde pe o rază mai mare, cuprinzînd tot mai multe probleme vitale din activitatea industriei carbonifere.

O dată cu aceasta, se va lărgi cadrul de cercetări din laboratoare, impunînd o îmbogăţire a acestora cu aparate şi alte mijloace de experimentare.

Institutul „Gh. Gheorghiu-Dej", care deja şi-a împletit cercetările sale ştiinţifice cu cerinţele tehnice ale exploatărilor miniere, va trebui să extindă colaborarea sa cu întreprinderile miniere, fiind de real folos în rezolvarea multiplelor probleme, care se ivesc o dată cu adîncirea exploatărilor: degajări de metan, presiunea rocilor etc.

O deosebită contribuţie a Institutului va fi aportul pe care îl va aduce la rezolvarea problemei de creştere a productivităţii muncii şi de reducere a preţului de cost.

Propagarea ideilor de mecanizare în procesul de producţie a minelor, contribuţia zi de zi la

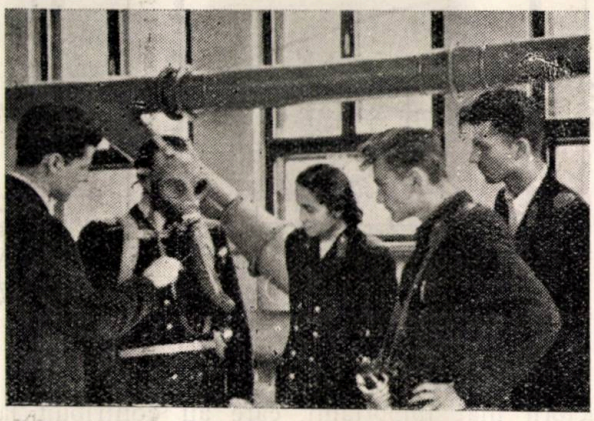


Fig. 3. Laboratorul de Aeraj minier

înrădăcinarea introducerii utilajului modern sovietic în minele din R.P.R. şi a adaptării maşinilor miniere şi a altor mecanisme, precum şi a diferitelor dispozitive pentru procesele de abataj, transport şi dirijare de la distanţă etc. la condiţiile specifice minelor noastre — iată sarcinile primordiale ce stau în faţa preocupărilor Institutului.

In aceeaşi ordine de idei, Institutul şi-a propus să antreneze la munca de colaborare rodnică şi de ajutor direct a exploatărilor miniere şi pe membrii cercurilor ştiinţifice, încheind contracte cu întreprinderile respective pentru rezolvarea unor probleme concrete. Bineînţeles, în funcţie de caracterul lucrării, contractele se vor executa în timpul vacanţei şi chiar în cursul anului.

Din cele expuse, reiese că Institutul nostru trebuie să devină într-adevăr, nu numai o cetate ştiinţifică, dar şi un far călăuzitor în realizarea progresului tehnic şi social al minelor de cărbuni.

Înaintarea unei galerii transversale cu o viteză de 870,5 m pe lună*)

Un colectiv de tehnicieni de la minele din Jachymov

La o mină de minereuri din R. Cehoslovacă, s-a realizat — în cursul lunii mai 1954, la înaintarea unei galerii transversale cu cale ferată dublă — o viteză record de 870,5 m. Aceasta este cea mai mare viteză obținută pînă în prezent la săparea și susținerea unei galerii de mină. În cele ce urmează, se vor arăta caracteristicile tehnico-miniere ale galeriei respective, procedeul de săpare aplicat și tipul de susținere folosit, scoțindu-se în evidență factorii mai importanți, care au contribuit la obținerea unui rezultat atît de excepțional (N.R.).

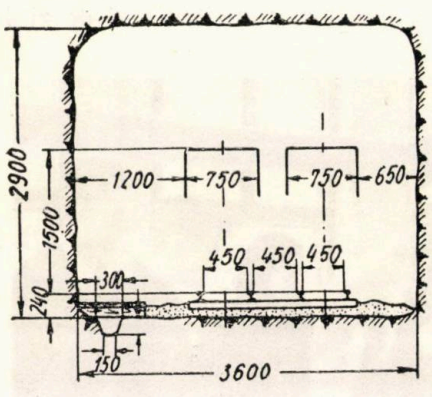


Fig. 1.

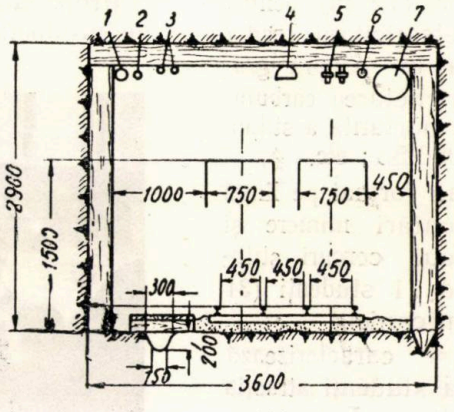


Fig. 2

Fig. 1. Secțiunea de săpare a galeriei transversale

★

Fig. 2. Susținerea galeriei transversale

1 — conducta de aer comprimat (100 mm diametru); *2* — conducta de apă (50 mm diametru); *3* — cablu telefonic; *4* — armături de iluminat; *5* — conducta electrică de iluminat; *6* — cablu; *7* — conducta de aeraj (400 mm diametru).

Date tehnice și dotarea cu utilaj a galeriei transversale

Galeria transversală are un profil dreptunghiular (fig. 1), cu secțiunea brută (rezultată din împușcare) de 10,5 m² (înălțimea: 2,9 m și lățimea: 3,6 m), fiind săpată în șisturi algonkiene cuarțoase, străbătute de intruziuni granitice cu grosimi de 5—25 m. Ca susținere, s-au folosit cadre dreptunghiulare deschise de lemn rotund, constînd dintr-o grindă sprijinită pe doi stîlpi (fig. 2), tavanul fiind căptușit pentru protecție contra copturilor cu lăturoaie. Distanța dintre cadre: 3 m. Găurile de mină au fost perforate cu ciocane pneumatice EDK-60, cu injecție de apă, prevăzute cu suporturi pneumatice. Sfredelele folosite erau canelate și confecționate din oțel cu profil circular, cu diametrul de 22 mm și lungimea de 3—3,5 m. Tăișurile erau detașabile, armate cu plăcuțe de aliaje dure tip Poldi-Diadur, cu diametrul de 34—38 mm. Ciocanele perforatoare au lucrat cu aer comprimat de 8 at, adus pînă la frontul de lucru printr-o conductă specială de 100 mm diametru. De asemenea, apa de spălare a găurilor era adusă printr-o conductă de 50 mm diametru, la o presiune de 10—12 at.

Ca exploziv, s-a folosit donarit-gelatina, în cartușe cu lungimea de 250 mm și diametrul de 28 mm. Împușcarea s-a făcut cu capse electrice.

Încărcarea materialului împușcat s-a făcut cu mașina de încărcat de construcție sovietică PML-5 m, acționată cu aer comprimat, în vagonete cu capacitatea de 0,6 m³ și ecartament de 450 mm.

Pentru tracțiunea vagonetelor, s-au folosit locomotive cu acumulatori tip „Metallist". Cele două căi ferate erau distanțate între ele cu 450 mm, liniile respective fiind alcătuite din tronsoane de șine cu lungimea de 6 m, așezate pe traverse de lemn lungi de 1,8 m și înalte de 120 mm.

Iluminatul galeriei era asigurat de o rețea de 24 V și de lămpi fixe instalate la distanțe de 9 m între ele. În apropierea frontului de lucru pe o distanță de 50—60 m, era trasă o rețea electrică provizorie, cu lămpi reflectoare de 100 W, așezate la distanță de 4—6 m și montate pe suporturi mobile.

Măsuri pentru asigurarea înaintării rapide

Dintre măsurile mai importante luate pentru realizarea unor viteze de săpare și susținere cît mai mari (a se vedea datele din tabela 1), menționăm:

*) Prelucrare după „Bergbautechnik", nr. 3, martie 1955, pag. 134—142.

Tabela 1

Vitezele de înaintare lunare realizate

Luna	Viteza de înaintare m/lună
Iulie 1950	200,4
August 1950	235,5
Septembrie 1950	325,5
De la 15.I—14.II/1951	434,0
Octombrie 1950	520,0
Mai 1952	693,1
Mai 1954	870,5

1. Organizarea complexului de operaţii de săpare şi susţinere pe baza graficului ciclic, presupunîndu-se iniţial realizarea unei viteze de înaintare lunară de 850 m, care a fost însă depăşită ajungîndu-se la 870,5 m. Ziua de lucru constă din trei schimburi a 8 ore, fiecare schimb fiind alcătuit din patru cicluri de înaintare, adică în total 12 cicluri, cu o durată de 120 min (pt. 850 m/lună), respectiv 125,4 min (pt. 870,5 m/lună) fiecare ciclu (fig. 3).

Ca înaintare zilnică, s-a planificat realizarea a 27,4 m, ceea ce revine la 9,15 m pe schimb şi 2,8 m pe ciclu.

Pentru executarea tuturor operaţiilor, care alcătuiesc procesul de înaintare rapidă (perforarea, încărcarea cu explozivi, burarea şi împuşcarea găurilor de mină, evacuarea materialului rezultat din împuşcare, susţinerea galeriei, aerajul frontului de lucru, montarea liniei ferate provizorii şi montarea liniilor ferate definitive, iluminatul etc.), s-a organizat o brigadă complexă de muncitori cu calificare corespunzătoare, avînd un număr total de 63 persoane.

Brigada constă din patru echipe, fiind alcătuită din 14 persoane (1 şef de echipă, 6 muncitori la perforator, 3 lăcătuşi şi 4 vagonetari). La brigadă, mai erau ataşaţi 2 electricieni şi 5 lăcătuşi. Conducerea tehnică a tuturor operaţiilor executate de brigadă o avea un colectiv alcătuit din 7 persoane (1 brigadier, 1 mecanic, 1 electromecanic şi cei 4 şefi de echipă).

Înaintea începerii operaţiilor de săpare a galeriei, s-a făcut un instructaj foarte amănunţit timp de 14 zile la o mină învecinată, pentru ca toţi membrii brigăzii să cunoască la perfecţie obligaţiile respective în cadrul fiecărei faze a ciclului de lucru, pentru ca duratele de executare a fiecărei operaţii din ciclogramă să fie strict respectate. Pe baza cronometrărilor făcute cu această ocazie şi a rezultatelor obţinute, s-a procedat la perfectarea ciclogramei pentru cele 3 schimburi de lucru şi s-au alcătuit echipele în forma lor definitivă.

2. S-a stabilit schema de orînduire şi împuşcare a găurilor de mină, constînd din 20—26 găuri, cu lungimi de 3—3,5 m pentru găurile de sîmbure şi 2,7—3,2 pentru găurile de lărgire şi profilare. Procedeul de înaintare aplicat este cu sîmbure dublu pană (fig. 4).

3. S-a aprovizionat depozitul de materiale şi utilaje al minei cu tot ce trebuie, pentru ca operaţiile de săpare şi susţinere a galeriilor să nu sufere întreruperi.

De asemenea, s-a organizat în subteran, în apropierea frontului de lucru, un depozit-tampon, în care se aducea zilnic materialele, sculele etc. necesare echipelor de lucru.

4. S-a construit o rampă specială-mobilă pentru manevra vagonetelor goale şi pline şi s-au construit, totodată, diferite dispozitive pentru asigurarea cu aer comprimat şi apă de injecţie a ciocanelor perforatoare (fig. 5).

5. S-a organizat în apropierea frontului de lucru un atelier de reparaţie a utilajului folosit la săpare (reparaţii curente).

6. S-au făcut unele completări la maşina de încărcat PML-5 m, pentru a se mări capacitatea cupei de la 0,18 la 0,3 m³ şi pentru a putea încărca materialul mărunt, rezultat din împuşcare şi căzut între şine, prin executarea curbată a părţii inferioare a acesteia (fig. 6).

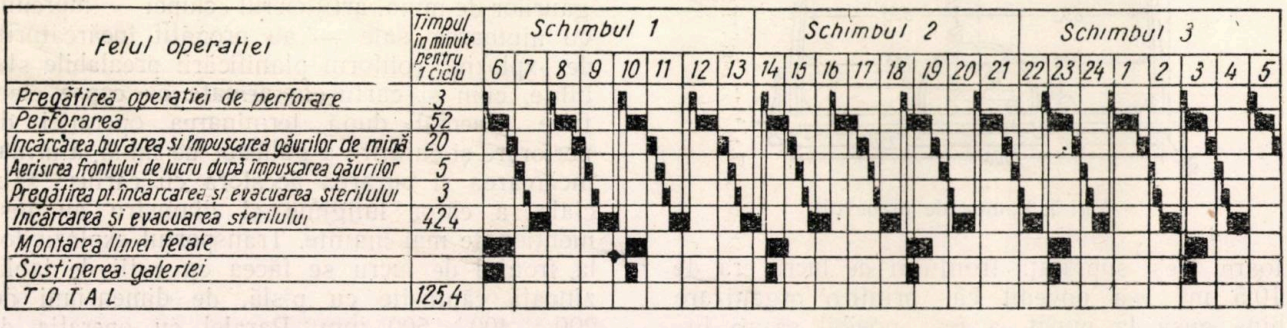


Fig. 3. Ciclograma operaţiilor de săpare pentru o viteză de înaintare de 870,5 m pe lună.

Pregătirile pentru perforare

Înaintea începerii perforării găurilor de mină, șeful de echipă a marcat — pe fața frontului de înaintare — locurile acestor găuri. De asemenea, din schema de împușcare, fiecare muncitor de la perforator cunoștea direcția și lungimea găurilor ce avea de perforat.

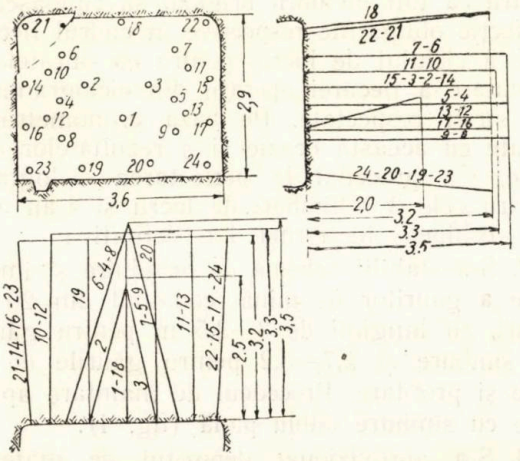


Fig. 4. Procedeul de împușcare cu sîmbure dublu pană, cu marcarea ordinei de împușcare a celor 24 găuri de mină.

La primele încercări de înaintare rapidă, s-au utilizat în frontul de lucru 4—5 ciocane perforatoare, pentru ca în 1954 să se ajungă la funcționarea simultană a 12 ciocane perforatoare. Deși suprafața frontului de lucru era de 10,5 m², s-a dovedit că, printr-o organizare bine pusă la punct, a fost posibil să se lucreze în același timp cu un număr atît de mare de ciocane perforatoare. De asemenea, prin stabilirea unui cod de semnalizare acustică și vizuală, s-a dat posibilitatea membrilor echipei să se înțeleagă între ei și în timpul lucrului, cînd zgomotul ciocanelor perforatoare era maxim.

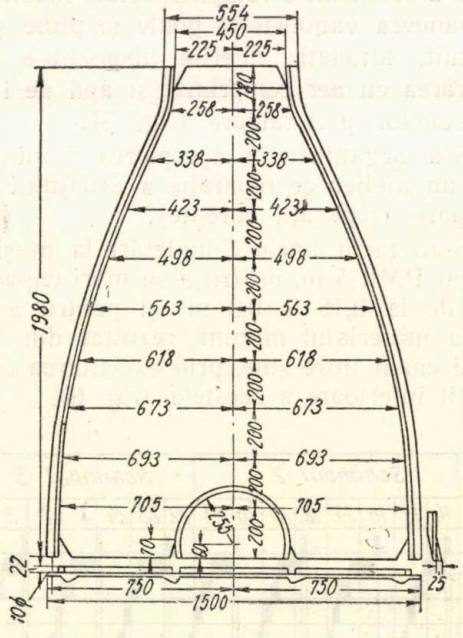


Fig. 5. Rampa de manevră.

Perforarea găurilor de mină

Încă înainte de terminarea operației de evacuare a sterilului rezultat din împușcarea găurilor de mină ale unui salt de înaintare, se pregătea utilajul și se executau racordările necesare ale ciocanelor perforatoare la rețeaua de aer comprimat și de apă. Între timp, tăișurile de sfredel fuseseră înlocuite cu altele reconditionate sau noi, iar ciocanele perforatoare — controlate și unse. În primele 2—4 minute după terminarea operației de evacuare a sterilului, primul ciocan perforator era pus în funcțiune, iar în următoarele 2—3 minute — și restul de ciocane perforatoare.

După terminarea operației de perforare, găurile de mină erau curățite de detritus prin suflarea de aer comprimat.

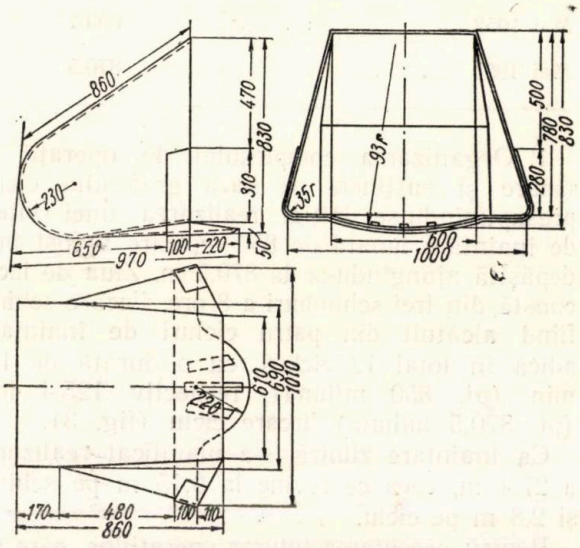


Fig. 6. Cupa modificată a mașinii de încărcat PML-5 m.

Încărcarea și împușcarea găurilor de mină

În timpul ultimei perioade de perforare a găurilor de mină, artificierul echipei — împreună cu ajutoarele sale — au pregătit încărcăturile de explozivi, conform planificării prealabile stabilite, cum și cartușele armate cu capse electrice. Imediat după terminarea operației de perforare și curățire a găurilor de mină, a urmat încărcarea și burarea acestora cu cartușe speciale, a căror lungime și diametru au fost menționate mai înainte. Transportul explozivilor la frontul de lucru se făcea cu cutii de tablă zincată căptușite cu pîslă, de dimensiuni de 200 × 400 × 500 mm. Paralel cu operația de încărcare și burare a găurilor de mină, se exe-

cuta detaşarea furtunurilor de aer comprimat şi apă de la ciocanele perforatoare, punerea la adăpost a acestora, acoperirea cu steril a liniilor ferate şi cu o foaie de tablă a părţii frontale a maşinii de încărcat, deja retrase la o distanţă de circa 10 m, îndepărtarea suporturilor cu lămpile reflectoare portative, spre a fi ferite de bucăţile de rocă proiectate de explozia găurilor de mină.

Aerisirea frontului de lucru

După împuşcare, urma aerisirea frontului de lucru cu ajutorul ventilatoarelor axiale montate în conducta de aeraj, adusă pînă la circa 50 m în faţa frontului. Ventilatoarele erau aspirante şi aveau un debit de 120 m³/min. Pentru înlăturarea prafului din atmosfera galeriei, s-au folosit pulverizatoare, care erau alimentate cu aer comprimat şi apă din conductele respective amintite mai înainte. In acest mod, după 3—5 minute de la împuşcarea găurilor de mină, se putea începe operaţia de încărcare a sterilului rezultat din împuşcarea acestor găuri, după ce — în prealabil — frontul de lucru fusese controlat de către şeful de echipă respectiv.

Pregătirea pentru încărcarea şi evacuarea sterilului

Operaţiile de pregătire pentru evacuarea sterilului constau în îndepărtarea sterilului de pe linia ferată provizorie din faţa frontului de lucru, aducerea maşinii de încărcat pe această linie, racordarea maşinii la conducta de aer comprimat, montarea suporturilor cu lămpile reflectoare pentru iluminatul frontului de lucru şi aducerea primului vagonet gol în spatele maşinii de încărcat. Intreaga pregătire pentru începerea încărcării sterilului dura 2—4 minute.

Datorită abilităţii vagonetarilor şi a mecanicului de la maşina de încărcat, operaţia de schimbare a unui vagonet plin cu unul gol s-a redus la 1,5 s, iar încărcarea unui vagonet — la circa 10 s.

Operaţii auxiliare efectuate în cursul ciclului de lucru

Simultan sau succesiv cu executarea operaţiilor de perforare a găurilor de mină şi cu evacuarea sterilului, se efectuau o serie de operaţii auxiliare, ca : montarea liniilor ferate definitive şi prelungirea celor provizorii, susţinerea galeriei cu cadre de lemn, prelungirea conductelor de aer comprimat, apă, energie electrică şi aeraj, ceea ce a permis folosirea la maximum a timpului de lucru.

Iată, după datele ciclogramei proiectate, duratele diferitelor operaţii ale ciclului de lucru pentru realizarea unei viteze de înaintare de 850 m pe lună :

— pregătirea operaţiei de perforare	3 minute
— perforarea	35 „
— încărcarea, burarea şi împuşcarea găurilor de mină	15 „
— aerisirea frontului de lucru după împuşcarea găurilor de mină	5 „
— pregătirea pentru încărcarea şi evacuarea sterilului	5 „
— încărcarea şi evacuarea sterilului	39 „
Total	120 minute

Pentru mărirea vitezei de înaintare a galeriei transversale la 1 000 m/lună, s-a propus, de către colectivul de tehnicieni de la minele din Jachymov, următoarele îmbunătăţiri ale procedeului de săpare :

— construirea unei maşini de încărcat de tipul PML, cu o cupă avînd capacitatea de 0,4 m³ şi o formă specială, care să permită o încărcare maximă a acesteia ;

— construirea unui ciocan perforator perfecţionat, care să efectueze curăţirea detritusului — cu aer comprimat sau apă — în timpul perforării găurii ;

— mărirea presiunii aerului comprimat la 12 at ;

— folosirea de cartuşe de explozivi cu lungime de 500 mm şi diametre mai mici cu 4 mm decît diametrele găurilor de mină.

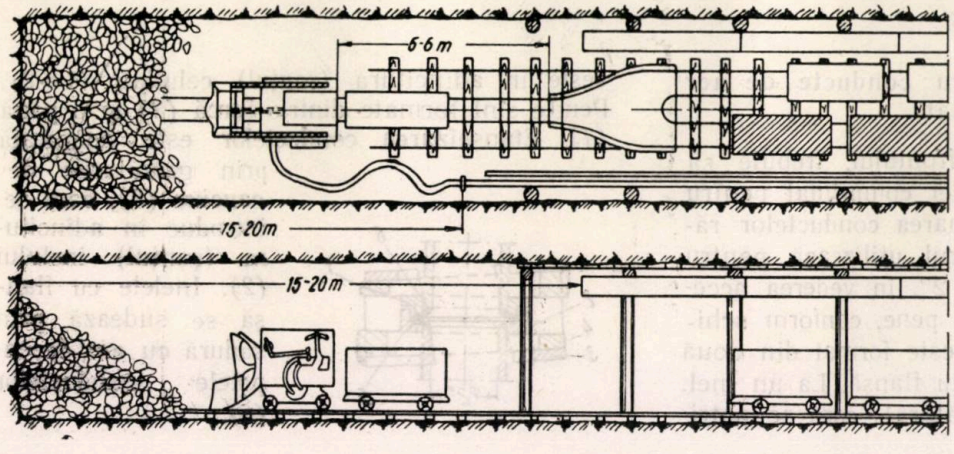


Fig. 7. Vedere laterală şi în plan a galeriei transversale cu indicarea schematică a utilajului de încărcare şi transport

Tabela 2

Indicii tehnici realizaţi la săparea galeriei transversale

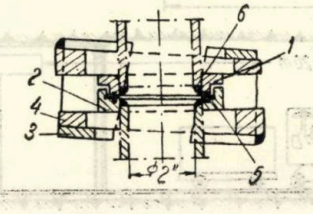
Nr. crt.	Denumirea	Unitatea	Caracteristica
1	Gradul de tărie a rocii .	—	8—9
2	Felul susţinerii	—	Cadru simplu deschis
3	Secţiunea galeriei transversale	m^2	10,5
4	Numărul găurilor în serie	—	20,22,24,25
5	Adîncimea medie a găurilor	m	3,1
6	Numărul ciocanelor perforatoare aflate simultan în funcţie	—	9 — 12
7	Gradul de folosire a găurii	—	0,79
8	Tipul maşinii de încărcat	—	PML - 5 m
9	Felul transportului . .	—	Loc.electrică
10	Capacitatea vagonetului.	m^3	0,6
11	Ecartamentul	mm	450
12	Diametrul conductei de aer comprimat	mm	125 - 100
13	Diametrul conductei de apă	mm	50
14	Felul aerisirii	—	Ventilator axial electric
15	Distanţa între ventilatoare	m	45 - 50
16	Numărul schimburilor de lucru pe zi	—	3
17	Durata unui schimb . .	h	8
18	Felul explosivului . . .	—	Donarit
19	Felul aprinderii	—	Electric
20	Numărul muncitorilor dintr-o echipă . . .	—	14
21	Viteza de înaintare lunară	m	870,5
22	Volumul rocii evacuate .	m^3	9 140
23	Viteza medie de înaintare pe schimb	m	9,35
24	Viteza medie de înaintare pe zi	m	28,05
25	Viteza maximă de înaintare pe zi	m	32,30
26	Viteza maximă de înaintare pe schimb . . .	m	12,3
27	Numărul de cicluri pe lună	—	356
28	Numărul mediu de cicluri pe zi	—	11,5
29	Numărul mediu de cicluri pe schimb	—	3,82
30	Numărul maxim de cicluri pe schimb . . .	—	4
31	Viteza medie de înaintare pe ciclu	m	2,45
32	Viteza maximă de înaintare pe ciclu . . .	m	3,2
33	Capacitatea maşinii de încărcat	m^3/h	58,1
34	Volumul mediu al rocii încărcate într-un schimb	m^3	157,24
35	Capacitatea maşinii de încărcat	t/h	105
36	Numărul mediu de vagonete încărcate într-o oră	=	101
37	Timpul necesar pentru încărcarca şi schimbarea vagonetului . . .	s	35,6
38	Timpul necesar pentru schimbarea vagonetului	s	10,6
39	Consumul de exploziv pentru 1 m^3 de rocă .	kg/m^3	2,25
40	Productivitatea muncii unui membru al echipei	m^3/sch	6
41	Inaintarea ce revine pe schimb pentru un membru al echipei	m	0,57
42	Consumul de energie în decursul întregului timp de înaintare	CP	25 439

În încheiere, prezentăm — în tabela 2 — indicii tehnici realizaţi la săparea şi susţinerea acestei galerii transversale, pentru cazul vitezei de înaintare de 870,5 m/lună.

DIN EXPERIENŢA U. R. S. S.

Racorduri cu pene pentru conducte de aer comprimat

O dată cu înaintarea frontului, trebuie să mutăm şi conductele de aer comprimat pentru ciocanele de abataj. Imbinarea conductelor răpeşte mult timp. Inovatorul utilizează pentru racordarea conductelor de 2", în vederea accelerării muncii, racordul cu pene, conform schiţei alăturate. Dispozitivul este format din două pene egale şi două inele cu flanşă. La un inel, este o proeminenţă (ridicătură), care se potriveşte în adîncitura (şanţul) celuilalt (1+2). Penele sînt formate dintr-o furcă *(3)* şi o pană *(4)*. Etanşeizarea conductelor este asigurată prin garniturile de cauciuc *(5)*, care se introduc în adîncitura (şanţul) inelului *(2)*. Inelele cu flanşă se sudează prin sudură cu arc de capetele conductelor *(6)*.



Înainte de a se fixa inelele pe capetele conductelor, se trag peste fiecare bucată de țeavă cîte două dispozitive cu pene, apoi se sudează pe un capăt al țevii un inel cu proeminență (ridicătură) și pe celălalt capăt un inel cu adîncitură (șanț). Cînd vrem să îmbinăm două bucăți de țeavă, introducem capătul cu proeminență (ridicătură) în capătul țevii celeilalte, cu adîncitură (după ce am introdus în șanț garnitura de cauciuc), după care se bat penele sub furcile respective. Prin lovituri ușoare de ciocan, date asupra penelor, se asigură o rigiditate și o etanșeitate perfectă a conductei de aer comprimat.

Exploatarea pietrișului din steril

La o mină din Uniunea Sovietică, s-a depozitat — în decursul anilor — la halde, o cantitate de peste 5 milioane de metri cubi steril. Cu ajutorul hidromecanizării, se va exploata din aceste halde peste 1 milion de metri cubi de pietriș.

Instalația este alcătuită dintr-o stație de pompe, două hidromonitoare și o instalație de spălare, montată pe suporți. Tehnologia spălării este foarte simplă, și anume: unul din hidromonitoare spală sterilul, iar nămolul obținut se scurge în instalația de spălare. Aci, intră în acțiune celălalt hidromonitor, a cărui vînă de apă antrenează nămolul sosit pe un ciur metalic. Argila se scurge cu apa, nisipul este

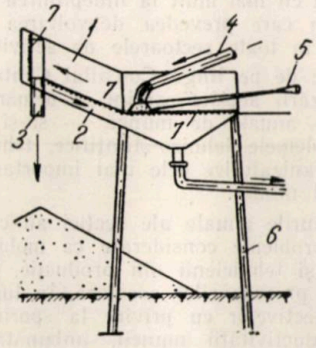


Fig. 1

1. — instalația de ciuruire; 2. — pîlnia de scurgere a apei cu argilă și nisip; 3. — Orificiu de evacuare a pietrișului; 4 — sosirea nămolului; 5 — al doilea hidromonitor; 6 — schelet metalic; 7 — ciur pentru pietriș

aruncat din nou pe haldă, iar pietrișul rămîne pe ciur și vîna de apă a celui de-al doilea hidromonitor îl împinge spre orificiul de evacuare, de unde pietrișul cade într-o grămadă și este încărcat în vagoane de cale ferată.

DIN VIAȚA ÎNTREPRINDERILOR

Scurtarea stației de pornire a transportoarelor cu raclete de fabricație „Unio" S.K.R. 11

Propunerea a fost făcută la mina Lupeni, de către inovatorul Fazekas Ioan și de maistrul șef Papu Stan, membri ai cercului minier ASIT Lupeni.

Propunerea a fost studiată și acceptată de către colectivul de inovații de la mina Lupeni, după care a fost aplicată parțial.

Stațiile de pornire, conform fig. 1, aveau o greutate pe bucată de 200 kg., greutate foarte mare pentru transportul lor în abataje, precum și la montarea lor la locurile de muncă.

Prin scurtarea stației, inovatorii au redus greutatea stației la 133 kg pe bucată, aducîndu-se în același timp o ușurare atît în transportul acestuia, cît și la montare. Pînă în prezent au fost modificate peste 60 buc. stații și puse în stare de funcționare.

Economia de bază care a revenit în urma scurtării lanțului Gall de acționare la jumătate face utilă folosirea unui lanț normal la 2 stații de acționare.

Prin ante calculul făcut asupra acestei inovații, au reieșit economii anuale în valoare de 102 000 lei.

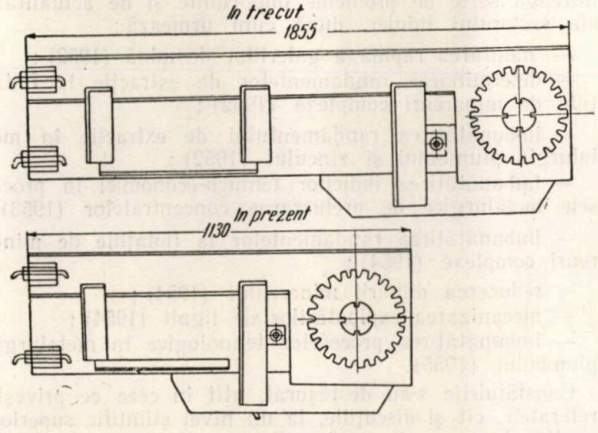


Fig. 1

Inovația a fost caracterizată ca raționalizare în producție, iar inovatorii au fost recompensați cu suma de 2 783 lei.

Pentru tov. Fazekaș Ioan, aceasta este cea de a 7-a inovație acceptată și aplicată în cursul anului 1954-1955.

Activitatea Secției A.S.I.T. în cadrul primului Cincinal

Congresul A.S.I.T. din mai 1951 a trasat ca sarcină principală pentru inginerii și tehnicienii, membri A.S.I.T., de a contribui cît mai mult la îndeplinirea primului Plan Cincinal, plan care prevedea dezvoltarea industrială a țării noastre în toate sectoarele de activitate.

Secția Mine de pe lîngă Consiliul Central A.S.I.T. în vederea realizării acestei sarcini, a urmărit ca — prin planurile sale anuale de muncă — să-și axeze activitatea pe problemele tehnico-științifice, tehnico-economice și tehnico-organizatorice cele mai importante, care interesau sectorul minier.

Astfel, planurile anuale ale secției au cuprins, în deosebi, acele probleme considerate ca mobilizatoare pentru inginerii și tehnicienii din producție, probleme care corespundeau preocupărilor acestora, în lupta pentru îndeplinirea obiectivelor cu privire la sporirea producției, ridicarea productivității muncii, îmbunătățirea calității producției și reducerea prețului de cost.

Aceste preocupări ale Secției au fost introduse și în planurile anuale de muncă ale filialelor și cercurilor A.S.I.T., inginerii și tehnicienii din industrie trebuind să-și desfășoare activitatea tehnico-științifică, în scopul ridicării continuie a nivelului de trai material și cultural al oamenilor muncii din patria noastră.

Sarcina permanentă a inginerilor și tehnicienilor este lupta pentru producția sporită de metal și cărbune, pentru a face față nevoilor mereu crescînde de materii prime și combustibil ale industriei noastre. Potrivit directivelor trasate de Partid și Guvern, această mărire a producției de metal și cărbune trebuie realizată — în primul rînd, prin descoperirea rezervelor interne, prin introducerea și extinderea întrecerilor socialiste și prin introducerea tehnicii avansate, aceasta din urmă trebuind să conducă la îmbunătățirea calității minereurilor, îmbunătățirea proceselor tehnologice și mărirea randamentelor în instalațiile de preparare și în uzinele metalurgice.

In sensul acestor preocupări, în anii primului Cincinal, Secția Mine a dezbătut în consfătuiri pe țară o întreagă serie de probleme importante și de actualitate ale sectorului minier, după cum urmează:

— înaintarea rapidă a galeriilor de mină (1952);

— determinarea randamentelor de extracție la flotațiile de minereuri complexe (1952);

— îmbunătățirea randamentului de extracție în metalurgia plumbului și zincului (1952);

— îmbunătățirea indicilor tehnico-economici în procesele metalurgice de prelucrarea concentratelor (1953);

— îmbunătățirea randamentelor la flotațiile de minereuri complexe (1954);

— reducerea diluării minereului (1954);

— mecanizarea exploatărilor de lignit (1954);

— îmbunătățirea proceselor tehnologice în metalurgia plumbului (1955).

Consfătuirile s-au desfășurat, atît în ceea ce privește referatele, cît și discuțiile, la un nivel științific superior, analizîndu-se — în mod critic — situația existentă la exploatările și uzinele din țară, și propunîndu-se soluții recomandate de știința și tehnica avansată.

Aplicarea în practică a recomandărilor făcute în consfătuirile A.S.I.T. a condus la o serie de rezultate pozitive în îmbunătățirea fluxurilor tehnologice, la obținerea de indici ridicați. In acest sens vom da cîteva exemple.

Astfel, consfătuirile minerilor din anul 1952, în care s-a dezbătut problema înaintărilor rapide a galeriilor de mină, a arătat că indicii ridicați se pot obține numai prin aplicarea de măsuri tehnico-organizatorice corespunzătoare ca de exemplu: alegerea corectă a utilajului, pregătirea frontului de lucru și alimentarea lui continuă cu energie și materiale, crearea unor condiții bune din punct de vedere al securității muncii (aeraj artificial, perforaj umed etc.), controlul preventiv și periodic al întreținerii și folosirii utilajului, precum și instructajul la locul de muncă pentru însușirea temeinică a tehnologiei respective.

Ca o consecință a consfăturii în anul 1953, Ministerul Industriei Metalurgice și al Construcțiilor de Mașini a prevăzut, prin Planul Tehnic, sarcina ca întreprinderile sale să introducă organizarea lucrului la înaintări după metoda graficului ciclic. Ca urmare a acestei hotărîri vitezele medii de înaintare la lucrările miniere orizontale au crescut, pe întreprinderi, cu 12,5—27,5% față de anul 1952. După consfătuirea A.S.I.T s-au realizat viteze de înaintare variind între 70—92 m pe lună, aceste viteze medii fiind menținute multe luni și uneori chiar peste un an.

Consfătuirea preparatorilor ținută în anul 1952 în care s-a dezbătut îmbunătățirea controlului funcționării instalațiilor de preparare a minereurilor a arătat că nu se poate păși la rezolvarea temeinică a problemei măririi extracției de metale pînă nu se pune ordine în domeniul controlului funcționării instalațiilor de preparare și în determinarea valorii reale a extracției de metale, cu ajutorul căreia se realizează acest control.

Pînă la acea dată în întreprinderile noastre miniere elementele pe baza cărora se calcula extracția de metale (greutatea minereului, a concentratului și sterilului, analizele chimice ale acestora) erau stabilite cu prea puțină exactitate. Insăși formulele folosite pentru calculul extracției erau diferite de la o întreprindere la altă întreprindere și uneori de la o perioadă la altă perioadă.

Consfătuirile preparatorilor a făcut o serie de recomandări cu privire la:

— introducerea la toate instalațiile de preparare a dispozitivelor de cîntărire a minereului de alimentare.

— unificarea sistemelor de luarea probelor cu aparate automate de același tip;

— întocmirea unui regulament pentru luarea probelor:

— introducerea în practică a metodelor rapide și moderne de analiză (polarografe, colorimetre etc);

— introducerea unei metodologii unice de calcul pentru stabilirea indicilor din instalațiile de preparare (formulare, formule, notații);

Recomandările consfătuirii au fost însușite de conducerea Ministerului Industriei Metalurgice și Construcțiilor de Mașini, formînd obiectul unui ordin circular înmînat, întreprinderilor odată cu planul de stat pe anul 1953.

Tot ca un rezultat al acestei consfătuiri, sarcina îmbunătățirii controlului funcționării instalațiilor de preparare pe baza tehnicei înaintate a constituit o temă de plan tehnic pe anul 1953 pentru toate întreprinderile miniere din M.I.M.C.M., care dispun de astfel de instalații.

In același sens pozitiv, se pot menționa rezultatele obținute în îmbunătățirea tehnologiei extractive de metale neferoase în urma aplicării în practică a recomandărilor făcute la consfătuirea metalurgiștilor din octombrie 1953.

Astefel, în ultimii doi ani, randamentul la faza de rafinare a plumbului a crescut cu circa 12% și urmare a acesteia randamentul total de extracție a crescut cu 2%.

Indicii de încărcare la noile cuptoare verticale de topire au crescut cu 35—50%.

S-a îmbunătățit în mod sințitor calitatea plumbului tehnic, iar astăzi se produc în mod curent cantități de plumb de acumulatori, care satisfac integral necesitățile industriei noastre electrotehnice.

De asemeni, în urma recomandărilor consfătuirii unele operaţiuni anevoioase au fost mecanizate, ca de exemplu: încărcarea cuptoarelor Piltz, transportul zgurei la Uzina „1 Mai" Foriza, etc.

O altă formă de manifestare a Secţiei a fost organizarea de conferinţe, prin care să se contribuie la ridicarea nivelului tehnico-ştiinţific al cadrelor de tehnicieni şi ingineri, prin răspîndirea cît mai largă a tehnicii şi ştiinţei avansate, la introducerea metodelor noi în procesul de producţie, la mărirea productivităţii, la reducerea preţului de cost al produselor etc. Dintre aceste conferinţe, se menţionează:

— Căile pentru reducerea preţului de cost în mineritul de cărbuni;

— Metodologia proiectării unei întreprinderi miniere.

— Clasificarea rocilor în legătură cu normarea tehnică în minerit;

— Mecanizarea încărcărilor la înaintările în galerii.

— Mecanizarea complexă a săpării galeriilor.

Planul de muncă pe anul 1955 al Secţiei Mine de pe lîngă Consiliul Central A.S.I.T. prevede organizarea — în acest an — a o serie de conferinţe pentru documentarea inginerilor şi tehnicienilor asupra stadiului actual al unor probleme interesînd sectorul minier, ca de exemplu: mecanizarea exploatărilor, dirijarea presiunii rocilor, prevenirea şi combaterea focurilor de mină, metode de exploatare de mare productivitate etc.

De asemenea, secţiile de specialitate de la filialele şi cercurile A.S.I.T. au desfăşurat — în anii Cincinalului — o activitate tehnico-ştiinţifică deosebită. Inginerilor şi tehnicienilor, membri A.S.I.T., de la întreprinderi le-a revenit — în deosebi — sarcina de a sprijini întreprinderile respective în toate problemele prevăzute de planul tehnic al acestora, de a crea condiţiile cele mai potrivite desfăşurării întrecerilor socialiste, precum şi de a descoperi şi folosi rezervele interne, sursă inepuizabilă pentru mărirea producţiei şi productivităţii muncii.

Inginerii şi tehnicienii din cercurile A.S.I.T. au dezbătut în consfătuiri şi conferinţe sau au tratat în studii cele mai importante probleme, care preocupau întreprinderile respective. In această acţiune tehnico-ştiinţifică, ei au găsit un sprijin efectiv din partea Comitetelor Regionale de Partid, a comitetelor de întreprinderi şi a organelor sindicale de ramură. Ca exemple de lucrări merituoase se pot cita: „Tensiunea optimă a curentului electric pentru subteran" de ing. T. Onciul şi „Raţionalizarea utilizării aerului comprimat la mina Lupeni" de ing. A. Bacu, ambii din Filiala Valea Jiului şi „Rezervele interne, factor important de sporire a productivităţii muncii" de ing. L. Törpeny din Filiala Baia-Mare.

In cercurile A.S.I.T., s-au elaborat studii şi s-au organizat conferinţe, în care s-au tratat probleme privind metode avansate de muncă şi de tehnica securităţii muncii, ca de exemplu, cele din Filiala Valea Jiului: „Răpirea stîlpilor de lemn şi dirijarea acoperişului în abataje", „Sistem de armare în stratele subţiri cu presiune mare", „Studiul aplicării metodei de înaintare rapidă la lucrările de pregătire în steril, după metoda Nevgorodţev"; „Lupta împotriva prafului de cărbune".

De asemenea, Cercurile A.S.I.T., prin Cabinetele tehnice, au sprijinit şi îndrumat pe inovatori, stimulînd spiritul de creaţie al acestora şi popularizîndu-i prin presa locală şi gazeta de perete.

Din analiza activităţii desfăşurată de Secţie în primul Cincinal, activitate care a făcut progrese an de an, se constată — totuşi — şi o serie de lipsuri şi deficienţe, care trebuie grabnic remediate. Astfel:

— Secţia s-a preocupat mai mult de activitatea prevăzută în planul său propriu, neglijînd legătura cu secţiile de specialitate de la filiale, care legătură s-a limitat aproape numai la analizarea unor rapoarte şi a planurilor de muncă. Numai în luna martie 1955, în urma directivelor Biroului C.C. A.S.I.T., Secţia a organizat o consfătuire la Bucureşti cu preşedinţii secţiilor de specialitate de le filiale, în care s-a analizat amănunţit activitatea desfăşurată, planurile de muncă şi s-au propus măsuri.

— Nu s-a realizat peste tot sau în măsură suficientă legăturile de muncă cu organizaţiile sindicale, în scopul organizării în comun a unor acţiuni mai eficace, care să conducă la sporirea producţiei, ridicarea productivităţii muncii şi reducerile preţului de cost.

— Nu s-a dat atenţia cuvenită examinării problemelor cu caracter economic şi tehnico-economic ale sectorului minier. Acestea au constituit doar o preocupare sporadică a inginerilor şi tehnicienilor, membri A.S.I.T. In viitor, va trebui ca — în studiile, conferinţele şi consfătuirile programate — problemele respective să fie apreciate, atît sub aspectul tehnico-ştiinţific, cît şi sub aspectul lor economic, deci al rentabilităţii lor.

— Secţia nu s-a preocupat, pînă în prezent, în mod temeinic de ridicarea calificării cadrelor şi de justa lor utilizare, cu toată importanţa ce această problemă o prezintă pentru industrie şi, în special, pentru sectorul minier din ţara noastră. Conferinţele şi prelegerile, ţinute în acest scop, nu au fost suficient dezvoltate şi nici nu au fost organizate după plan tematic precis, astfel ca ele să devină cît mai eficiente. Este necesar ca această problemă să fie cît mai neîntîrziat analizată, făcîndu-se propuneri de măsuri, care să fie cît mai curînd puse în practică. Pentru a răspunde acestor preocupări, în planul pe anul 1955, Secţia a înscris studiul „Formarea şi utilizarea cadrelor tehnice medii şi superioare în industria minieră".

— Secţia nu a organizat încă urmărirea sistematică a aplicării rezoluţiilor consfătuirilor, deci nu este cunoscut — pînă în prezent — în ce măsură au fost aplicate recomandările făcute şi rezultatele obţinute. Pentru remedierea acestei situaţii, potrivit directivei Biroului C.C. A.S.I.T., Secţia — în luna iulie a.c. — a organizat o cercetare temeinică asupra modului în care au fost însuşite, aplicate şi verificarea în practica producţiei recomandările din rezoluţiile consfătuirilor.

Indepărtarea deficienţelor de mai sus şi îndeplinirea în întregime şi în termen a planurilor de muncă A.S.I.T., pentru care este necesar ca cercurile, filialele şi secţia să antreneze, pentru a-şi da concursul, pe toţi inginerii şi specialiştii din producţie, sau din instituţii, va conduce la rezultate sporite în industria noastră. In acest fel, Asociaţia va aduce o contribuţie din ce în ce mai importantă la făurirea unei vieţi fericite şi îmbelşugate a oamenilor muncii din Republica Populară Romînă.

„REVISTA MINELOR" organ al Asociaţiei Ştiinţifice a Inginerilor şi Tehnicienilor din R. P. R., al Ministerului Industriei Cărbunelui şi al Ministerului Industriei Metalurgice şi Construcţiilor de maşini. * Redacţia: Bucureşti, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu, Telefon: 4.66.68 şi 3.57.28 * Administraţia şi Casieria: Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. Abonamentele se primesc la toate oficiile poştale de la oraşe şi sate prin factorii poştali la secţiile raionale de Difuzare a Presei şi *sediul Redacţiei, din Str. Ioan Ghica nr. 3.* * Tarif pentru întreprinderi: lei 96 anual
Tarif pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri: 30 lei anual; Preţul unui exemplar: lei 5.

Întreprinderea Poligrafică Nr. 2 — C. 3561

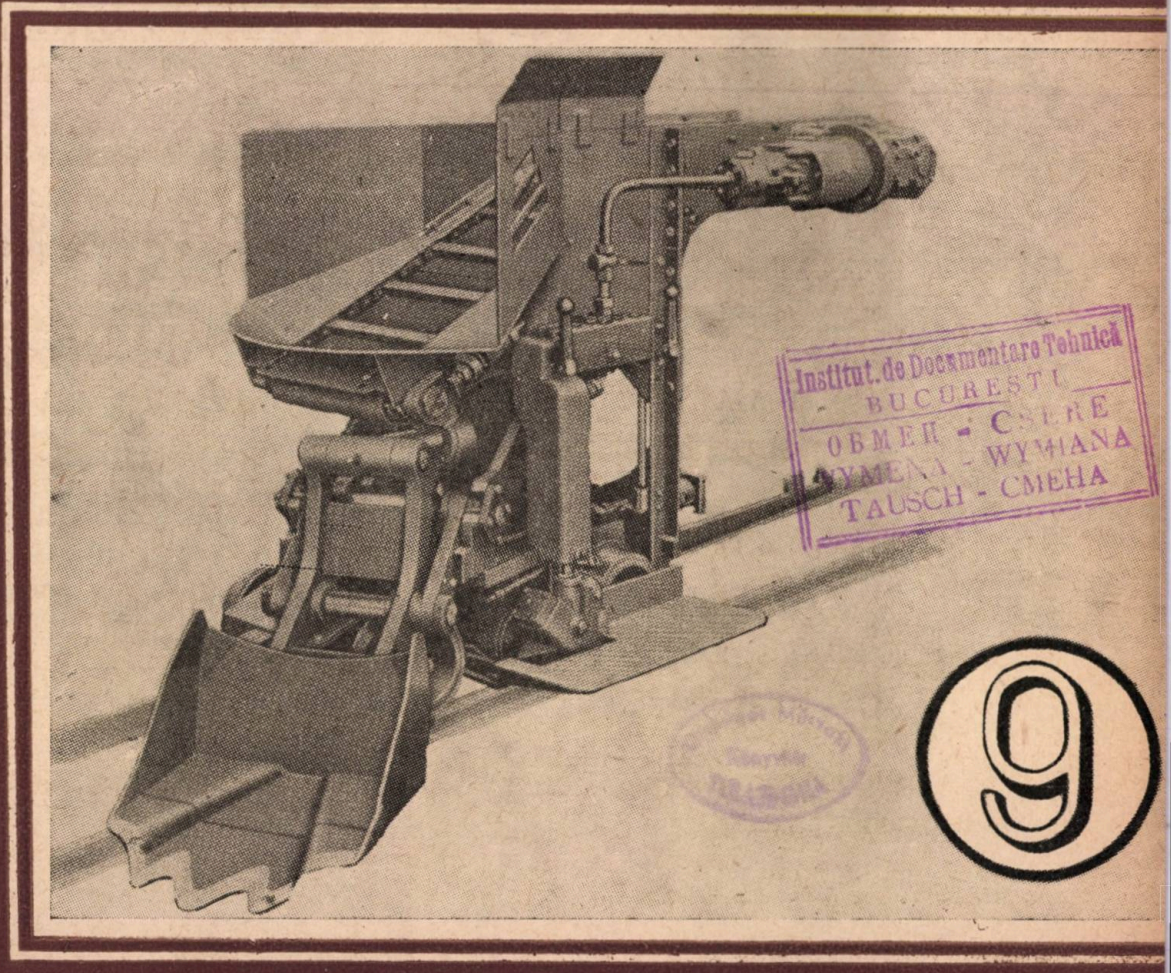
Lei 5

E 1433
01

KAT

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI METALURGICE ȘI CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)



Institut de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
OBMEN - CMEHA
SCHIMB - WYMIANA
TAUSCH - CMEHA

9

1955
EDITURA TEHNICĂ

Septembrie
1955
Anul VI
Nr. 9

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI METALURGICE ȘI CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

Redacția: București • Str. Ion Ghica 3 • Telefon 4.66.68, 3.57.28 și 3.07.30

SUMAR

Pag.

VIRGIL IANOVICI: Metodologia lucrărilor de prospecțiune și de explorare geologică și minieră 281

A. BUTTU și P. ANTON: Mecanizarea încărcării la săparea galeriilor 284

DINU VASILE: Contribuții la teoria separării cărbunelui în trei produse 303

I. KELL și N. VLASIE: Deshidratarea îngroșatului format în decantoarele de șist de la spălătoriile de cărbuni din Valea Jiului . . 308

DIN EXPERIENȚA U.R.S.S.

ILIE VASILESCU: Determinarea grafică a randamentului și extracției componentului util 311

DOCUMENTARE TEHNICA

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

В. ЯНОВИЧ: Методология геологических и горнорудных поисковых и разведочных работ. 281

А. БУТТУ и Р. АНТОН: Механизация погрузки при проходке выработок 284

В. ДИНУ: По вопросу теории разделения угля на три продукта 304

И. КЕЛЛЬ и Н. ВЛАСИЕ; Обезвоживание шлама в сланцевых отстойниках на угольных разработках в долине Жиулуй . . . 308

ИЗ ОПЫТА СССР

И. ВАСИЛЕСКУ: Графическое определение к. п. д. и извлечения полезного компонента 311

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

SOMMAIRE

Page.

V. IANOVICI: La méthodologie des travaux de prospection et d'exploration géologique et minière (II-ème partie) 281

A. BUTTU et P. ANTON: La mecanisation du chargement aux travaux de creusement des galeries 284

D. VASILE: Contributions à la théorie de séparation du charbon en trois produits. . . 303

I. KELL et N. VLASIE: La deshidratation du schlamm formé dans les appareils decanteurs du schist des instalations de lavage du charbon de la Valée du Jiu 308

L'EXPERIENCE DE L'U.R.S.S.

I. VASILESCU: La determination graphique du rendement et de l'extraction du component util 311

DOCUMENTATION TECHNIQUE

INHALT

Seite

V. IANOVICI: Die Arbeitsweise der Schurfarbeiten und der geologischen und bergbaulichen Aufschlussarbeiten. (P II). 281

A. BUTTU und P. ANTON: Die Mechanisierung der Verladung beim Bau der Strecken . . 284

D. VASILE: Beiträge zur Theorie der Kohlentrennung in drei Produkte 303

I. KELL und N. VLASIE: Entwässerung der sich bildenden Verdickung in den Schichtkläranlagen bei der Kohlenwäsche im Jiu Tale. 308

AUS DER ERFAHRUNG DER U.R.S.S.

I. VASILESCU: Graphische Bestimmung der Ausbeute und Förderung des nützlichen Komponenten 311

KURZBERICHTE

Coperta noastră: **Mașină de încărcat rapidă.**

REVISTA MINELOR
Anul VI ● Nr. 9 ● Septembrie 1955

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

Metodologia lucrărilor de prospecțiune și de explorare geologică și minieră*)

Ing. Virgil Ianovici

B. Explorarea geologică

In cazul cînd rezultatele obținute prin prospecțiunea geologică amănunțită cu sau fără prospecțiuni geofizice amănunțite și prospecțiuni geotehnice etc. sînt satisfăcătoare, se întocmește documentare pentru trecerea la faza de exploatare preliminară.

1. **Explorarea preliminară cu lucrări miniere.** Cea mai importantă deosebire între *explorarea preliminară* și prospecțiunea amănunțită cu lucrări miniere constă în faptul că în faza de explorare preliminară zăcămîntul trebuie intersectat de lucrări miniere (galerii, puțuri și foraje) printr-o serie de profile lineare de explorare, situate la anumită distanță între ele, pe cînd în faza de prospectare aceste lucrări sînt sporadice și au caracterul mai mult de informare în linii mari, sau caracterul de referință. Distanța între liniile de explorare preliminară este în funcție de gradul de uniformitate al răspîndirii substanței minerale utile în zăcămînt și de tectonica sectorului explorat.

Distanța dintre liniile de profile, în cazul explorării preliminare prin foraje, variază după forma zăcămintelor : în cazul zăcămintelor stratiforme, mai mult sau mai puțin orizontale, această distanță este cuprinsă între 400—800 m, iar în cazul zăcămintelor lentiliforme distanța se reduce la 300—400 m și dacă lentilele au o extindere mai mică distanța poate să scadă și sub 300 m.

În cazul zăcămintelor înclinate, stratilicate sau filoniene, prospecțiunea se poate face și prin foraje pe linii de profile distanțate la fel cu 300—500 m ; distanțele între forajele de pe fiecare profil scad cu cît înclinarea zăcămîntului cercetat crește, putînd ajunge și la 10—20 m pentru zăcămintele apropiate de verticală. De asemenea, în aceste condiții forajele se pot înlocui cu puțuri înclinate sau cu puțuri verticale din care se sapă galerii transversale la diferite orizonturi ; cînd este posibil, sînt preferabile galeriile de coastă dispuse, de asemenea, la diferite orizonturi.

In cursul explorării preliminare, la zăcămintele stratiforme (cărbuni, minereuri de fier etc.), stratele exploatabile trebuie deschise și probate cel puțin în cîte un punct, fie printr-o galerie, fie prin săparea unui puț ; în cazul stratelor de cărbune, dacă acestea se găsesc la adîncime mai mare de 80 m, se poate renunța la săparea puțului pentru deschiderea orizontului, în care caz se vor folosi datele obținute numai prin foraje pentru aprecierea trecerii la faza explorării de detaliu.

Prospecțiunea amănunțită cu lucrări miniere se întrepătrunde cu faza de explorare preliminară ; uneori, această din urmă fază nu reprezintă o fază distinctă cu motivare specială printr-un proiect anumit, dar cel mai adesea, la trecerea de la etapa de prospecțiune amănunțită la etapa de explorare preliminară, se face o analiză detaliată a rezultatelor obținute și o motivare prin proiect a necesității de trecere la această nouă fază de cercetare geologică.

2. **Explorarea amănunțită și executarea lucrărilor de pregătire a exploatării.** In principiu, metodica explorărilor amănunțite nu se deosebește de metoda explorărilor preliminare, dar se cere în plus să se determine, prin ansamblul lucrărilor legate de această fază de cercetare a zăcămintelor, condițiile cît mai precise de zăcămînt și proprietățile calitative ale substanței minerale utile într-un anumit sector din zăcămîntul explorat.

Se cere ca din lucrările de explorare de detaliu să se obțină date cît mai exacte, căci în însăși stabilirea sarcinii de explorare amănunțită intră și obligația obținerii tuturor datelor necesare întocmirii proiectului de exploatare a zăcămîntului chiar pentru executarea acestuia.

Proiectul pentru trecerea la faza de explorare de detaliu se stabilește ținînd seamă de datele obținute de la toate lucrările fazelor anterioare. De aici rezultă *necesitatea urmăririi permanente a cercetărilor geologice și miniere în toate fazele,* cu consemnarea tuturor datelor obținute pe hărți geologice, pe planuri de lucrări, pe planurile ce conțin locul și rezultatele probelor informative și reprezentative, toate acestea redînd evoluția lucrărilor executate în succesiunea lor. Datele obținute servesc la definirea formei zăcămîntului de substanță mine-

*) Continuarea articolului publicat în Nr. 7/1955 al „Revistei Minelor".

rală utilă și a raporturilor acestui corp cu rocele înconjurătoare ; imaginea corpului de substanță minerală utilă reiese din profilele și secțiunile întocmite cu ajutorul lucrărilor miniere executate și, în cursul executării lucrărilor din faza de explorare amănunțită, această imagine se apropie tot mai mult de forma reală.

Profilele geologice trebuie să fie suficient de numeroase pentru a se da o ideie clară asupra extinderii zăcămîntului în spațiu, despre valoarea și variațiile substanței minerale utile pe verticală și pe orizontală.

Prin studiul geologic executat din întocmirea profilelor prin zăcămîntul explorat, trebuie să se ajungă la stabilirea schematică a formei și limitelor corpului de substanță minerală utilă.

Scopul lucrărilor în faza explorării de detaliu este studiul detaliat al corpului de substanță minerală utilă ca corp geologic, stabilirea formei și a condițiilor de zăcămînt cît și studiul detaliat al proprietăților substanței minerale utile ca corp fizic. Stabilirea formei zăcămîntului trebuie făcută în așa fel încît unele eventuale schimbări să nu modifice mai mult decît cu ± 10%, rezervele calculate față de realitatea exploatării. În cursul lucrărilor de explorare de detaliu se vor colecta probe medii din tot zăcămîntul, stabilindu-se calitatea substanței minerale utile, cît și valoarea ei de industrializare.

Lucrările de explorare amănunțită trebuie să fie astfel conduse, încît să asigure calculul de rezerve din categoria A_2 și B, cunoscîndu-se rezervele nu numai cantitativ, ci și pe sorturi.

În principiu, lucrările de explorare amănunțită se fac prin îndesirea lucrărilor executate anterior prin foraje sau prin puțuri, executîndu-se lucrări de control suficiente pentru documentarea tuturor afirmațiilor.

Lucrările de explorare se aleg după natura mineralizării, după poziția corpului de substanță minerală utilă în raport cu relieful actual, după compoziția litologică a complexului purtător de substanțe minerale utile, după abundența debitului de ape subterane și, în general, după particularitățile zăcămîntului.

Pentru zăcămintele în cuiburi sau acumulări neregulate nu se recomandă explorarea amănunțită prin foraje, ci prin puțuri și prin galerii, căci prin foraje se pot căpăta numai informații asupra existenței formației purtătoare de substanță minerală utilă, fără a căpăta indicații concrete asupra conținutului în substanță utilă.

În faza de explorare amănunțită se recomandă în principiu executarea de lucrări conjugate : forajul cu carotaj continuu, puțuri și galerii, planuri înclinate și suitori, care împreună vor da informații maxime privind relațiile dintre componenții corpului de substanță minerală utilă, condițiile de zăcămînt, geneza, etc.

Prin foraje trebuie să urmărim adesea extragerea de probe netulburate, folosind forajul uscat și continuu, probe tulburate, prin forajul cu noroi sau cu apă, după natura formațiilor traversate. Diametrele carotelor sînt adesea 2—6", dar sînt cazuri cînd se sapă și găuri cu diametre mult mai mari, în special pentru forajele cu caracter hidrogeologic.

În timpul explorării amănunțite trebuie să se delimiteze zona de alterare a zăcămîntului și gradul de alterare al substanței minerale utile.

Zăcămintele stratiforme, uniforme, lipsite de deranjamente tectonice, orizontale sau slab înclinate, se explorează amănunțit cu o rețea rombică, diagonala lungă, variind de la 300—500 m și diagonala scurtă între 150—300 m. Pentru rezolvarea unor deranjamente tectonice, se execută foraje suplimentare în interiorul rețelei rombice, de asemenea se execută puțuri de control intercalate în interiorul gabaritului rețelei de foraje.

Pentru tipurile de zăcăminte cu structură mai complicată, forajele se îndesesc apropiindu-se la 150—100 m și chiar la 50—25 m, trecîndu-se prin aceasta la faza de explorare în vederea exploatării ; rețeaua cea mai indicată este tot aceea rombică, dar se introduce cîte un foraj și în centrul rombului în afară de acelea pe vîrfuri.

Dacă pentru zăcămintele stratiforme este nerațional să se micșoreze distanța dintre foraje mai mult de 50 m, pentru formațiile neregulate sau filoniene distanța dintre forajele de pe același profil se poate scădea și sub 50 m.

În principiu, gabaritul rețelei de foraje, distanța între profile și distanța între forajele aceluiași profil se fixează pe baza prospecțiunilor detaliate geologice, geofizice etc.

Prin îndesirea forajelor se urmărește, în special, stabilirea poziției tuturor deranjamentelor tectonice și precizarea amplitudinei acestora.

Datele obținute prin foraje în cursul lucrărilor de explorare amănunțită se vor controla prin puțuri de explorare al căror număr depinde de extinderea zăcămîntului, de adîncimea lui față de suprafață și de gradul de omogenitate a substanței minerale utile. În principiu, puțul de control se sapă pe amplasamentul unui foraj, verificîndu-se astfel și exactitatea datelor din foraje.

Puțul de explorare se construiește în așa fel încît să poată mai tîrziu să fie transformat în puț de exploatare.

În afară de forajele sau lucrările ce se fac pentru conturarea zăcămîntului de substanță minerală utilă, se execută 5—10% foraje din totalul lor pentru studiul formațiunilor geologice pînă la traversarea lor, înregistrîndu-se și interpretîndu-se toate datele geologice și hidrogeologice care vor servi la întocmirea proiectului de exploatare.

În executarea lucrărilor miniere de explorare amănunțită se vor satisface următoarele indicații :

a) Lucrarea minieră trebuie executată pe cît posibil mai mult în substanță minerală utilă.

b) Galeriile direcționale trebuie săpate, fie în zona de concentrare secundară, fie în zona de mineralizare primară.

c) Galeriile direcționale se sapă la diferență de nivel de maximum 35—50 m.

d) Primele lucrări de cercetare trebuie executate în punctele cele mai bune din punct de vedere al conținutului în substanță minerală utilă.

e) Corpurile groase de substanțe minerale utile trebuie străbătute cu galerii transversale la distanțe egale.

f) Galeriile direcționale cît și celelalte lucrări miniere trebuie săpate cu secțiuni cît mai mici.

g) Toate lucrările trebuie așezate ținînd seamă de viitoarele lucrări de pregătire pentru exploatare și în acest sens trebuie alese secțiunile cele mai potrivite.

Prin executarea lucrărilor de explorare amănunțită se urmărește să se obțină date concrete cu privire la:

a) valoarea pe sectoare a substanței minerale utile în vederea exploatării;

b) caracterizarea sectoarelor exploatabile prin împărțirea rezervelor pe categorii;

c) dimensiunile corpului exploatabil;

d) lămurirea raporturilor dintre corpul exploatabil și formațiunile din acoperiș și din culcuș.

Explorarea amănunțită se va ține la zi prin ridicarea de planuri exacte cu toate lucrările miniere de la suprafață și din subteran executate, în curs de execuție și proiectate a se executa. De asemenea, se va întocmi un plan al probelor colectate pe care se va trece și rezultatul analizelor, eventual cu un grafic al conținuturilor în elemente utile și un plan cu panourile de calcul al rezervelor pe categorii, așa cum reiese din interpretarea tuturor datelor obținute din lucrările de prospectare și explorare.

Explorarea cu lucrări miniere de pregătire a exploatării, se limitează la sectorul în care se execută exploatarea zăcămîntului de substanță minerală utilă. Prin lucrările miniere care se execută în această fază, se stabilesc cu cît mai mare amănunțime: constituția mineralogică și petrografică a rocilor înconjurătoare și a mineralizărilor de substanță minerală utilă, cît și toate accidentele tectonice care ar împiedica mersul rațional al lucrărilor de exploatare.

Totodată, lucrările miniere executate trebuie să fie atît de numeroase încît să conducă la descrierea amănunțită a corpurilor de substanță minerală utilă, întocmindu-se cît mai numeroase profile.

★

In rezumat, deci, pentru a se ajunge la exploatarea rațională a unui zăcămînt de substanță minerală utilă este necesar ca după semnalarea acestuia printr-una dintre metodele de prospecțiune, să se stabilească cu amănunțime că acumularea descoperită merită să fie exploatată.

Prospecțiunile, în succesiunea lor pînă la terminarea prospecțiunii amănunțite, tind să stabilească dacă o acumulare de substanță minerală utilă constituie un zăcămînt.

Toate lucrările, care se execută ulterior, în vederea detalierii condițiilor geologice de zăcămînt, a componenților și a cantității substanței minerale utile, se grupează în diferitele faze de explorare.

Deoarece executarea și îndrumarea corectă a lucrărilor de explorare nu se pot realiza decît prin cunoașterea amănunțită a structurii geologice regionale, conducătorul unei exploatări trebuie să fie totodată și un bun cunoscător al geologiei regiunii și al geologiei zăcămîntului, deci să aibă o bună pregătire geologică.

Dezvoltarea lucrărilor de cercetare a unui zăcămînt de substanță minerală utilă se face, în general, după schema arătată mai sus, pentru a se reduce la minimum cheltuielile necesare executării lucrărilor de prospecțiune și explorare și pentru a se justifica, prin rezultatele obținute în fiecare fază, investițiile din ce în ce mai mari, necesitate de extinderea lucrărilor.

In general, este greu de trasat liniile distincte între diferitele faze amănunțite de cercetare a unei acumulări de substanță minerală utilă, dar se poate afirma că prospecțiunile de amănunt și explorările au un scop practic bine determinat: dovada utilității unei substanțe minerale utile cît și fixarea condițiilor de exploatabilitate ale acesteia, pe cînd cartarea geologică și prospecțiunea geologică urmăresc studiul mai mult sau mai puțin amănunțit al formațiunilor geologice, raporturile dintre acestea și semnalarea ivirilor de substanțe minerale utile.

Prospecțiunea și explorarea geologică a zăcămintelor de substanță minerală utilă au o importanță foarte mare în dezvoltarea economică a unei țări, pentru crearea bazelor sigure de materii prime minerale, pentru cunoașterea amănunțită a potențialului economic-minier și pentru dezvoltarea rațională a unei economii planificate.

Mecanizarea încărcării la săparea galeriilor*)

Ing. **A. Buttu** și ing. **P. Anton**

Institutul de cercetări și proiectări carbonifere

Aspirant Institutul de Mine—București

A. Necesitatea mecanizării săpării galeriilor în R. P. R.

Dezvoltarea economiei noastre naționale se sprijină, pe lîngă alte industrii, foarte mult și pe minerit. De aceea, prin deschiderea sau construcția de noi mine de cărbuni, minereuri ori de sare, precum și prin sistematizarea, raționalizarea sau extinderea minelor existente, se pune temelia viitoarei noastre dezvoltări industriale.

Pentru aducerea la îndeplinire a programului planificat de producție, primele lucrări miniere ce vor trebui executate sînt: căile de acces în zăcămînt ca: puțuri, galerii de coastă, plane înclinate, traverbancuri, galerii direcționale etc. Lucrări de aceeași natură vor fi necesare mai tîrziu pentru producție, ca, galerii de pregătire și în special galerii de abataj.

Pentru minele în extindere, multe din galerii, din cauza măririi uneori considerabile a razei de acțiune, vor fi din ce în ce mai lungi și din ce în ce de secțiuni mai mari pentru a putea corespunde condițiilor de transport și mai ales de aeraj. In general, pentru aceste mine este de prevăzut o creștere a volumului de lucrări de deschidere și de pregătire, precum și o accelerare a executării lor, pentru că:

— Rezervele vor trebui reîmprospătate.

— Se constată uneori că zăcămîntul sărăcește pe măsură ce mina se adîncește, deci va fi nevoie de o rețea de galerii mai extinsă.

O dată cu creșterea adîncimii se constată pentru unele mine și o creștere a temperaturii sau o înmulțire a „punctelor calde". De asemenea, pentru minele de cărbuni, o sporire a degajărilor de metan, este un fapt curent.

Aceste împrejurări cer ca rețeaua de galerii să fie dimensionată mai larg și să fie făcută mai din timp, pentru ca zăcămîntul să aibă răgaz să se răcească, dacă o răcire numai prin ventilație va fi eficace sau să se degazeifice.

Odată cu creșterea adîncimii se mai constată că este practic ca zăcămîntul să fie recunoscut mai din timp, pentru a se putea interveni în caz că se vor ivi surprize geologice.

Din cele de mai sus, se poate deduce că metrajul necesar lucrărilor de deschidere și de pregătire va fi foarte mare.

Aceasta fiind situația, problema înaintării rapide a galeriilor, puțurilor, suitorilor etc., deci problema mecanizării ei și a anexelor care decurg din ea, *se pune cu toată tăria și așteaptă o rezolvare grabnică.*

Mai amintim că nu numai mineritul este interesat în problema mecanizării încărcării, dar și executarea anumitor construcții ca: tunele, metrouri și mai ales construcții hidrotehnice, acestea ultime fiind de actualitate chiar la noi în țară.

B. Priviri generale asupra înaintării rapide a galeriilor și integrarea mecanizării încărcării în procesul general de lucru

Pentru că mecanizarea încărcării este o verigă prea importantă a ciclului de operații, care conlucrează la săparea galeriilor, credem că este necesar să aruncăm o scurtă privire asupra întregului proces de lucru al înaintării unei galerii și să vedem totodată cum trebuie privită mecanizarea încărcării față de celelalte operații.

Mecanizarea înaintărilor poate fi discutată din mai multe puncte de vedere, și anume: tehnic, al planificării, economic, higienic, al securității muncii și social.

a) *Din punct de vedere tehnic.* Mecanizarea înaintărilor este prin definiție o problemă tehnică. Ea constă în toată generalitatea în organizarea lucrului și alegerea utilajului în scopul măririi randamentelor individuale și generale în ceea ce privește săparea și înaintarea lunară. Pentru a obține rezultate, organizarea nu trebuie să se refere numai la locul de muncă propriu zis, ci ea trebuie să îmbrățișeze întreg traiectul, pe care se face transportul produselor, în spatele frontului de lucru, traiect care uneori se prelungește pînă la zi.

Organizarea trebuie să se ocupe și de aprovizionarea și transportul materialelor la locul de muncă, cu aprovizionarea cu piese de rezervă, cu întreținerea utilajului atît la locul de muncă cît și la ateliere precum și cu toți factorii, care pot influența lucrul, cum ar fi: luminarea și aerisirea locului de muncă. In elaborarea ciclogramei de lucru trebuie să se dea o atenție cu totul deosebită armonizării între

---

*) *Text prescurtat al conferințelor ținute la data de 4 și 10 mai a.c. la Cercul A.S.I.T.—București.* „Mecanizarea încărcării la săparea galeriilor".

ele a diferitelor utilaje și mecanisme ce lucrează concomitent sau în serie la locul de muncă. În special accentul se pune pe utilajul de încărcare și cel de găurire *).

În concepția modernă a înaintărilor rapide mecanizate, afetele de găurire joacă un rol tot atît de important sau pentru anumite roci, chiar mai important decît mașinile de încărcat. Totuși, oricare ar fi tăria rocii, încărcarea rămîne întotdeauna o operație de prim ordin prin volumul ei important, pe cînd la roci de tărie mai mică, găurirea pierde din importanță.

Operația mecanică a încărcării și operația complet mecanizată a găuririi trebuie să fie păsuite în așa fel încît să nu dea loc la pierderi de timp în schimbarea utilajelor și totodată acolo unde se poate, să nu stinghereaască posibilitatea suprapunerii celor două operații. Aceasta înseamnă că utilajele respective își impun anumite servituți reciproce și în special astăzi se caută ca utilajul de încărcare să facă posibilă funcționarea simultană a utilajului de găurire în front, fie prin montarea utilajului de găurire direct pe utilajul de încărcare, fie că acesta permite introducerea și scoaterea utilajului de găurire din frontul de săpare.

O linie nouă ar fi cea a pușcării unui șimbure cu găuri paralele și gaură centrală de mare diametru (200—300 mm), care poate permite atacuri adînci și ca atare, obținerea unui volum de rocă suficient de mare, pentru ca mașina de încărcat să lucreze cu un randament ridicat și cu un cît mai bun coeficient de folosință. Aceasta mai ales că vedem realizabil un agregat de încărcare continuă și care să permită găurirea găurii de mare diametru, simultan cu încărcarea.

Ca schemă de organizare se poate considera o schemă ciclică ritmică și una ciclică aritmică. Schema ciclică ritmică prevede realizarea ciclului într-un număr întreg de cicluri și constituie forma de organizare de masă, fiecare muncitor din echipă venind pe aceeași operație, la aceeași oră a schimbului. Schema ciclică aritmică consideră ciclul realizat într-un număr fracționar de cicluri. Această formă de organizare este mai elastică, făcînd mai corect față diverselor deranjamente neprevăzute în front, dar ea nu poate fi realizată decît cu echipe formate din muncitori de primă calificare, care pot efectua orice operațiuni și care avînd liberă inițiativă, pot obține rezultate considerate drept adevărate performanțe.

Mărirea prin mecanizare a potențialului de lucru la locul de muncă permite mărirea vitezei de înaintare totală pe mină și deci face posibilă o concentrare a locurilor de muncă, concentrare ale cărei avantaje sînt prea cunoscute pentru a mai insista asupra lor.

Prin mecanizarea abatajelor, viteza de înaintare a fronturilor este foarte mult mărită. Or, aceasta înseamnă că și viteza de săpare a galeriilor și în special a celor de abataj va trebui să țină pasul cu aceea a abatajelor. Ca un corolar, deci, al mecanizării abatajelor, se impune ca și înaintarea galeriilor să se mecanizeze și în primul rînd, acea operație care cere un timp mai mare, adică încărcarea.

Tehnica modernă a exploatării minelor arată că se obțin avantaje substanțiale dacă se conduce exploatarea în așa mod, încît să se abateze în retragere. Nu este cazul să intrăm în amănunt în această problemă, ea nefăcînd obiectul conferinței de față, dar trebuie să accentuăm că această metodă nu poate fi realizată fără o mecanizare a înaintărilor. Pe de altă parte, mecanizarea minelor impune conducerilor respective să organizeze mina, să creeze condiții mai bune de lucru: luminat, aerisire, climatizare mai eficace, *căi de comunicație mai drepte și mai spațioase*, norme de tehnica securității mai bine studiate, toate acestea conducînd la îmbunătățirea condițiunilor de lucru, care se resfrîng asupra creșterii randamentelor, realizării și depășirii planului de lucru.

b) *Din punct de vedere al planificării.* O planificare a lucrărilor care este foarte necesară bunului mers al unei exploatări, nu se poate face cu succes dacă nu se introduce mecanizarea înaintărilor, deoarece respectarea termenelor și deci organizarea ciclică a lucrului nu poate fi realizată fără o mecanizare continuă și susținută a lucrărilor de înaintare. Mecanizarea înaintărilor deschide drumuri noi în plin pentru planificarea lucrărilor.

c) *Din punct de vedere economic.* Asupra reducerii prețului de cost prin mecanizarea înaintărilor s-a mai vorbit la noi și s-a arătat la timpul său aportul favorabil adus de mecanizare în ceea ce privește reducerea prețului de cost. Amintim unele cheltueli evidente ca suplimen-

*) Terminologia folosită în acest articol pentru utilajul miner descris sau piesele componente respective, aparține tov. ing. *A. Buttu.*

Redacția pune în discuție această terminologie și așteaptă părerile cititorilor.

tare și care pot fi reduse, cum ar fi: ventilația, amortizarea utilajului și a lucrării, care sînt proporționale cu timpul și întreținerea galeriilor.

d) *Din punct de vedere higienic.* Prin faptul că prin mecanizarea înaintărilor se ajunge la mai puțin locuri de muncă, mai concentrate și mai bine supravegheate, se pot lua măsuri de higienă mult mai eficace. Astfel, se poate realiza un aeraj și un luminat bun, se pot lua măsuri eficace de luptă contra prafului prin introducerea găuririi umede, prin introducerea exhaustoarelor de praf sau prin pulverizarea de apă în timpul pușcării și în timpul încărcării. Pentru locurile calde se poate introduce o răcire locală a aerului, care nu mai este oneroasă din punct de vedere economic, deoarece numărul mașinilor de răcit local este mai redus.

e) *Din punct de vedere al securității muncii.* Dat fiind posibilitățile unei supravegheri, ventilări și întrețineri a utilajului, permanente și mult mai eficace, securitatea din punct de vedere a metanului, prafului de cărbune etc. va fi mult mărită.

f) *Din punct de vedere social.* Prin mecanizarea încărcării la săparea galeriilor se intervine la o operație, care atunci cînd ea se execută manual, pe lîngă că este recunoscută *ca cea mai anevoioasă și istovitoare muncă fizică pe care o are minerul de făcut,* dar cere și un timp de execuție foarte îndelungat față de timpul total al unui ciclu de lucru, cota ce-i revine fiind cuprinsă între 25—37%. Prin urmare, pe lîngă că este foarte grea este și de mare volum. Astfel fiind, mecanizarea va îndeplini și un important rol social.

Mecanizarea va permite în primul rînd, să fie cruțate valoroasele forțe ale muncitorilor și totodată va face posibilă ridicarea calificării, depășirea normelor, mărirea salariului. Pe de altă parte, trebuie avut în vedere că factorul care primează în mecanizare, este ușurarea muncii și nu obținerea cu ori ce preț a unui beneficiu.

Mai amintim că mecanizarea va trebui să ajungă o problemă de domeniu public, fiecare ins să se ocupe de mașini și de problemele ei. In felul acesta, adaptarea individului la mașină se va face mult mai repede, iar mecanizarea va deveni nu numai o soluție tehnică, ci și o preocupare permanentă, precum și un imbold spre o mai departe și mai mare dezvoltare a ei.

II. MECANIZAREA ÎNCĂRCĂRII

A. Generalități

Mărirea vitezei de înaintare, săparea în mod curent a unui metraj de galerii din ce în ce crescînd, care trebuie să intre în producție după un plan mai dinainte stabilit, nu se poate concepe astăzi fără ca *randamentul de încărcare să crească într-o proporție sensibilă.* Ori mijlocul cel mai înaintat, pe care tehnica ni-l pune astăzi la dispoziție în acest scop, este, după cum s-a spus, *mecanizarea.* Constructiv, la mașinile de încărcat ce sînt folosite în subteran, sînt aplicate într-o mare măsură aceleași principii ca la mașinile de încărcat ce lucrează la zi. Nu lipsesc însă nici idei cu totul originale. Pe de altă parte, avînd în vedere condițiile în care trebuie să lucreze aceste mașini în mină, aplicarea principiilor cunoscute și consacrate la construcția mașinilor de încărcat ce se întrebuințează la zi, au condus la realizări de tipuri foarte ingenioase, atît din punct de vedere mecanic cît și funcțional.

B. Condițiile impuse de mină mașinilor de încărcat

Nu trebuie să se uite că operația de încărcare în mină este înscrisă într-un ciclu, care înseriază numeroase alte operațiuni și uneori chiar le suprapune, ceea ce nu este cazul la zi. Cantitatea de încărcat, pe de altă parte, este mică în comparație cu capacitatea mașinii, însă totuși se cere mașinii s-o încarce într-un timp cît mai scurt posibil, pentru a putea astfel îndeplini ciclul impus. Coeficientul de folosință al mașinii va fi, prin urmare, mai mic în subteran decît acela de la zi.

Condițiile pe care le impune mina unei mașini de încărcat și în general unei mașini miniere sînt izvorîte din limitarea spațiului de lucru, din proprietățile materialului de încărcat și din acelea ale atmosferei subterane, care poate să fie inflamabilă, prăfoasă și umedă.

Din punctul de vedere al spațiului, are o importanță deosebită înălțimea și lățimea galeriei. Înălțimea nu poate fi coborîtă sub o anumită limită, ea trebuind să corespundă cerințelor de transport subteran. Pe de altă parte, ar fi o risipă orice depășire inutilă a ceea ce este necesar. Una din greutățile cele mai importante, care au stat în calea dezvoltării mașinilor de încărcat, a fost tocmai înălțimea. Construcția mașinilor, care să se înscrie în

gabaritul obișnuit al galeriilor, a evoluat destul de încet și astăzi eforturile constructorilor, după cum vom avea ocazie să vedem, se îndreaptă în special în această direcție.

Lățimea galeriei cere mașinii ca dimensionarea ei în plan orizontal să fie așa făcută, încît să poată încărca grămada de material pe toată lățimea și să poată atinge suprafețele moarte ale vetrei, dacă dorim ca încărcarea să fie complet mecanizată. Acest deziderat este realizat, fie prin posibilitatea de a roti la dreapta și la stînga organul mașinii ce vine în atingere cu grămada de material, fie printr-o dimensionare frontală mai mare a acestui organ. Această a doua posibilitate dă construcții mai complicate, mașini mai grele și care în stadiul de azi al problemei, se aplică deocamdată cu succes în galerii cu profil mai mare.

Cu privință la proprietățile fizico-mecanice al rocilor trebuie să cunoaștem că ele influențează încărcarea prin granulație, prin greutatea specifică, prin unghiul de taluz, prin constituția lor petrografică (abrazivitate, frecare, aderență).

Granulația materialului din grămadă are foarte mare însemnătate, căci oricît s-ar căuta ca mașina să corespundă pentru o granulație cît mai variată, totuși maximul admis este cu mult mai jos decît acela, care se poate lua în considerare la încărcarea manuală. Din această cauză, pentru a asigura succesul încărcării mecanice, se cere ca granulația să fie cît mai uniformă, iar dimensiunile maxime ale bolovanilor să se limiteze la 250—300 mm. Ingrădirea mărimii bucăților și realizarea unei grămezi cu o granulație cît mai uniformă se obține cu prețul unui surplus de consum de exploziv și de găuri *).

Celelalte proprietăți ca unghiul de taluz poate, dacă este mare, să prindă prin surparea grămezii, organul care execută apucarea materialului; abrazivitatea să expună la o uzură rapidă anumite părți ale mașinii, iar aderența să împiedice buna desfășurare a încărcării și să reducă debitul mașinii.

*) Din practică reiese că numărul de găuri trebuie mărit cu 15 + 20% față de acela necesar pentru cazul cînd se mină galeria încărcîndu-se manual. Este bine de scos în evidență că, numai prin mărirea cantității de exploziv fără a mări în același timp și numărul de găuri, rezultatul nu va fi cel așteptat, căci pe lîngă că nu se va obține un grad de sfărîmare corespunzător, dar prin împrăștierea grămezii se va prelungi timpul de încărcare, pe de o parte, iar pe de alta, va fi nevoie și de a interveni într-o oarecare măsură manual.

Atmosfera subterană în care vor lucra mașinile de încărcat, atunci cînd este grizu, devine explozivă, uneori este umedă și întotdeauna conține mult praf. In consecință, ele trebuie să fie de construcție antigrizutoasă, cînd aceasta va fi necesar și întotdeauna, cît mai puțin sensibile la umiditate și la praf. Trebuie să adăugăm aici, că din motive de higienă, pentru a împiedica învolburarea prafului în timpul încărcării, sîntem nevoiți de a stropi grămada cu apă, ceea ce va mări umiditatea aerului.

Condițiile în care vor lucra mașinile de încărcat, recunoaștem foarte grele, examinate pe scurt în cele ce au precedat, nu trebuie să îndepărteze pe constructorii de mașini de încărcat de la principiile pe care se întemeiază construcția mașinilor miniere, și anume: *simplicitate, robustețe și funcționare sigură.*

Trebuie să spunem pentru cei ce ar privi construcția unor mașini de încărcat drept complicată, că aceasta nu poate fi decît o aparență înșelătoare. Chiar dacă pentru unele tipuri de mașini de încărcat existente, ar putea să li se impute oarecare complicație mecanică, progresul tehnicii este atît de înaintat și de evident în materie de mașini de mină, încît poate garanta reușita lor completă în practica minelor.

C. Principiile constructive ale mașinilor de încărcat

Operația încărcării constă, în toată generalitatea, din două suboperații: una prin care materialul din grămadă este apucat sau luat de mașină și alta, prin care este ridicat și transportat la o înălțime potrivită pentru a fi deversat în organul de transport, curent al minei și care pentru înaintarea galeriilor, în marea majoritate a cazurilor, este vagonetul. Sînt cazuri cînd între organul deversor al mașinii de încărcat și vagonet se înseriază un transportor auxiliar sau un transportor-magazie care are avantajul că simplifică manevrele și grăbește încărcarea.

In afară de operația de încărcare, orice mașină de încărcat trebuie să se poată deplasa pe vatra galeriei și mai mult chiar, unele din ele să permită montarea găuritoarelor pe șasiul lor, îndeplinind astfel și rolul unui afet de găurire.

a) *Operația de încărcare.* In ceea ce privește suboperația de luare sau de apucare a materialului din grămadă, la mașinile de încărcat ce se folosesc la înaintări, se aplică mecanisme (dispozitive) care se pot împărți în două grupe: o grupă de mecanisme cu acțiune de încărcare

continuă și o alta cu mecanisme cu acțiune de încărcare intermitentă ritmică.

Mecanismele din *prima grupă*, care se aplică în prezent, sînt arătate schematic în fig. 1. După cum se vede în figură, acestea sînt:

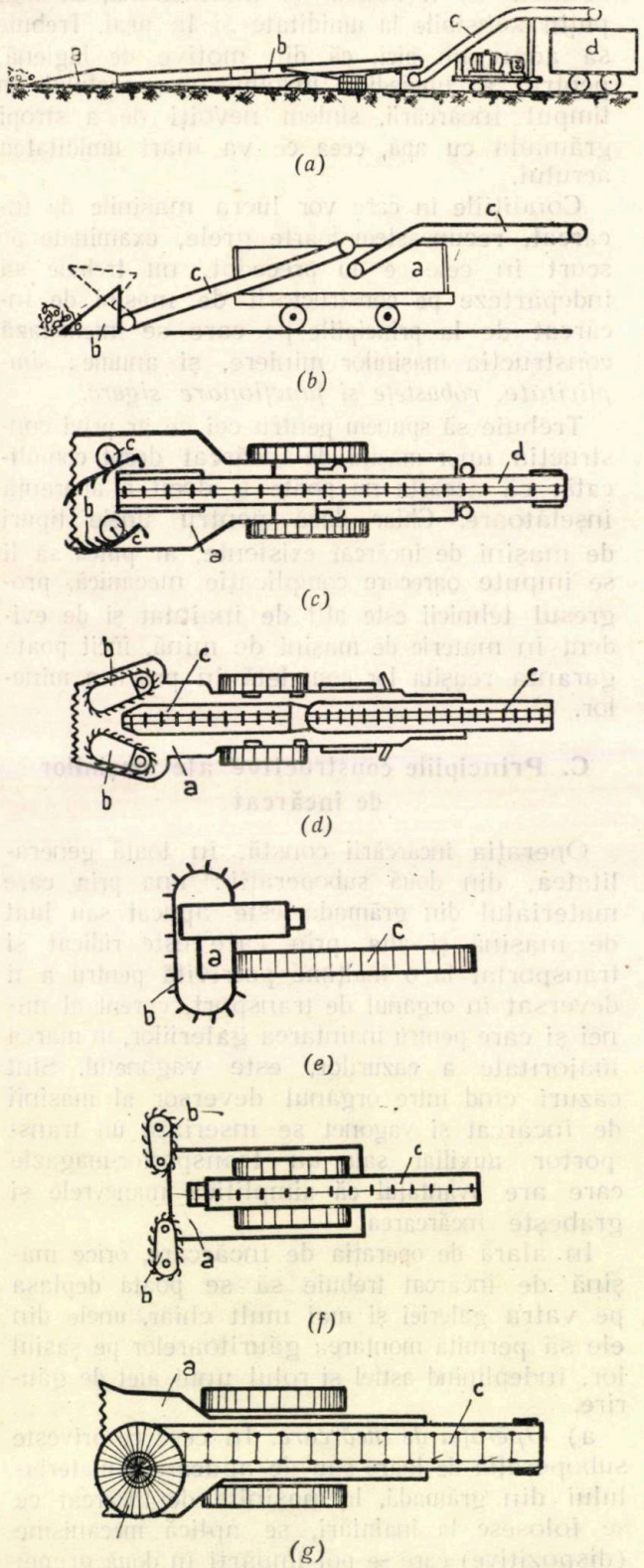


Fig. 1

1. **Mecanism cu scoc oscilant,** al cărui principiu de funcționare este identic cu acela al unui scoc oscilant de transport (fig. 1, *a*). Ultimul jghiab al scocului *a* se termină cu o lopată alungită de unde și numele de *cioc de rață* dat acestui mecanism, care în urma oscilațiilor, pătrunde pe vatra galeriei sub grămadă, luînd materialul pe care îl dă pe scoc *b* și de aici pe un transportor *c*, de unde este deversat în vagonetul *d*.

Ciocul de rață este prevăzut cu un dispozitiv telescopic cu ajutorul căruia lopata ține în permanență contactul cu grămada de material.

2. **Mecanism cu lopată-făraș,** care printr-o articulație este fixat direct de platforma mașinii *a*, care se găsește imediat deasupra vetrei galeriei (fig. 1, *b*). Acest făraș *b*, după ce este adus în poziție paralelă cu vatra și înfipt la baza grămezii în material, printr-un sistem de pîrghii articulate, este puțin săltat în sus, în așa fel ca fundul fărașului să capete o înclinare suficientă pentru ca materialul să alunece în jos pe la partea posterioară spre un transportor *c* ce se află montat pe platforma mașinii *a*.

3. **Mecanism cu brațe laterale** (fig. 1, c). Pe platforma mașinii *a*, care pătrunde în grămadă se află montate pe fiecare latură cîte un braț (falcă) *b*, care pus în mișcare printr-o manivelă *c*, face o astfel de traiectorie, că pătrunde în material și apoi îl aduce spre centrul platformei, de unde apoi este luat de către un transportor *d*.

4. **Mecanism cu razuri laterale** *) (fig. 1, d). Pe fiecare latură a platformei mașinii *a* se găsește cîte un braț *b* a cărui poziție este reglabilă și care poartă un lanț fără fine cu razuri. Prin aducerea brațelor aproximativ perpendicular pe frontul de încărcare și prin rotirea lanțului cu razuri, materialul este luat din grămadă și adus pe platformă, de unde apoi printr-un transportor *c* este dus mai departe. Acest mecanism mai are și alte variante, așa după cum se arată din fig. 1, *e* și fig. 1, *f*. In fig. 1, *e* brațul cu razuri este paralel cu frontul de încărcare, iar transportorul este lateral. In fig. 1, *f* mecanismul este identic cu acela din fig. 1, *d*, însă brațele se pot regla astfel că pot fi aduse paralele cu frontul.

5. **Mecanism cu disc** (fig. 1, g). In loc de brațe, pe platforma mașinii *a* este montat excentric un disc *b* care prin rotire după ce a fost împins odată cu platforma sub grămadă, aduce materialul pe platformă, de unde apoi este reluat de un transportor *c*.

Grupa a doua aplică mecanisme ale căror scheme de principiu sînt arătate în fig. 2. Se disting mecanisme cu: screper, cu braț și greblă și mecanism cu lingură gen escavator.

6. **Screperul** (fig. 2, a), constă din o cutie-greblă cu pereți laterali *a* acționată cu ajutorul unui troliu *b* printr-o funie-cap *c*, funie coadă *d*. Cutia atacă grămada de deasupra. Fiind trasă de funie, prin greblare se încarcă cu material, pe care îl transportă totodată pe vatra galeriei, pînă îl suie pe o estacadă *e* de unde cade în vagonetul *f*. Pentru a asigura o mișcare de dute-vino a screperului, este necesar să se fixeze în frontul galeriei un scripete pentru întoarcerea funiei *g*.

7. **Mecanismul cu braț și greblă** (fig. 2, b), ca fel de lucru se aseamănă cu screperul. Se deosebește însă prin felul mișcării greblei și prin faptul că nu mai face și oficiul de transport. Mișcarea greblei *a* este dată de unul sau două brațe *b*, care o ridică, o împinge peste grămadă, o trage înapoi greblînd materialul pe care îl aduce pe

*) Cuvîntul *razuri* înlocuiește cuvîntul francez *raclettes* sau cuvîntul german *Kretzeisen*.

platforma mașinii *c*, de unde este reluat de un transportor *d* și dus într-un vagonet *e*.

8. *Mecanismul cu lingura* se inspiră de la escavatoarele care lucrează la zi. Se disting mai multe variante:

— La o primă variantă lingura *a* este montată fix pe un leagăn (fig. 2, *c*) făcînd corp comun, care în fond nu este altceva decît o cameră de mare dimensiune *b*. Profilul camei, aproximativ spiral este astfel studiat încît lingura adusă pe vatra galeriei după ce a intrat sub grămadă fiind împinsă de forța de inerție a mașinii, în care scop mașina își face vînt, este ridicată în sus, se încarcă cu material și dată peste cap în poziția *c*, deversînd prin aruncare conținutul într-un vagonet *d*. Faza ultimă ne face să ne gîndim la o catapultă.

— La o a doua variantă lingura *a* în loc să fie fixată pe leagăn și pusă în mișcare de către acesta, este montată pe un cadru articulat *b* și pusă în acțiune prin intermediul unui sistem de pîrghii și culise (fig. 2, *d* și 2, *e*), combinate uneori cu lanțuri. Lingura este ridicată după ce s-a încărcat cu material în același fel ca la catapulte, pînă la o înălțime oarecare *c* în așa fel încît unghiul de rotire este limitat la circa 90°, de unde prin înclinarea fundului ea se descarcă pe partea posterioară pe un transportor *d*, de unde materialul cade în vagonetul *e*.

— La o a treia variantă, lingura *a* după ce a ajuns la aproximativ jumătatea înălțimii traiectoriei *b*, pe care trebuie s-o parcurgă se descarcă într-o a doua lingură *c* care continuă cursa de dare peste cap, aruncînd materialul în vagonet (fig. 2, *f*). Mașinile care aplică acest principiu de lucru se numesc mașini cu lingură dublă.

b) *Transportul intermediar. Deversarea.* Majoritatea mașinilor de încărcat, după cum s-a văzut, dau materialul luat din grămadă pe un transportor și unele din ele chiar pe două pentru a-l deversa în vagonete. Sînt puține mașini care deversează direct în vagonete prin același organ cu care și ia din grămada de material, cum ar fi de exemplu screperul sau lingurile mecanice cu aruncare peste cap (catapultele).

Drept transportoare se folosesc benzi cu razuri, benzi cu plăci sau benzi de cauciuc. Dintre acestea cele mai întrebuințate sînt benzile cu razuri fiindcă admit unghiuri de înclinare mai mari — deci scurtarea lungimii mașinei, o construcție mai simplă și permit încurbări în planul orizontal. Banda de cauciuc se introduce din ce în ce mai mult. In ultimul timp trăinicia benzii de cauciuc este mult sporită grație introducerii în inserții a fibrelor artificiale sau a firelor metalice. Pe de altă parte, fabricația benzii s-a îmbunătățit foarte mult prin combinarea cauciucului natural cu cel artificial.

Incercări care s-au făcut pe benzi de cauciuc prevăzute pe fața purtătoare cu coaste transversale în formă de săgeată, au arătat că se poate transporta fără dificultăți sub un unghi de 45° (fig. 3).

La cele mai multe mașini care folosesc transportoare, acestea sînt astfel concepute mai ales ultima bandă de la mașinile cu două transportoare încît să poată fi mișcată în plan orizontal cu un unghi pînă la 30° la dreapta și la stînga.

c) *Mecanismul de deplasare.* Orice mașină de încărcare trebuie să urmărească îndeaproape

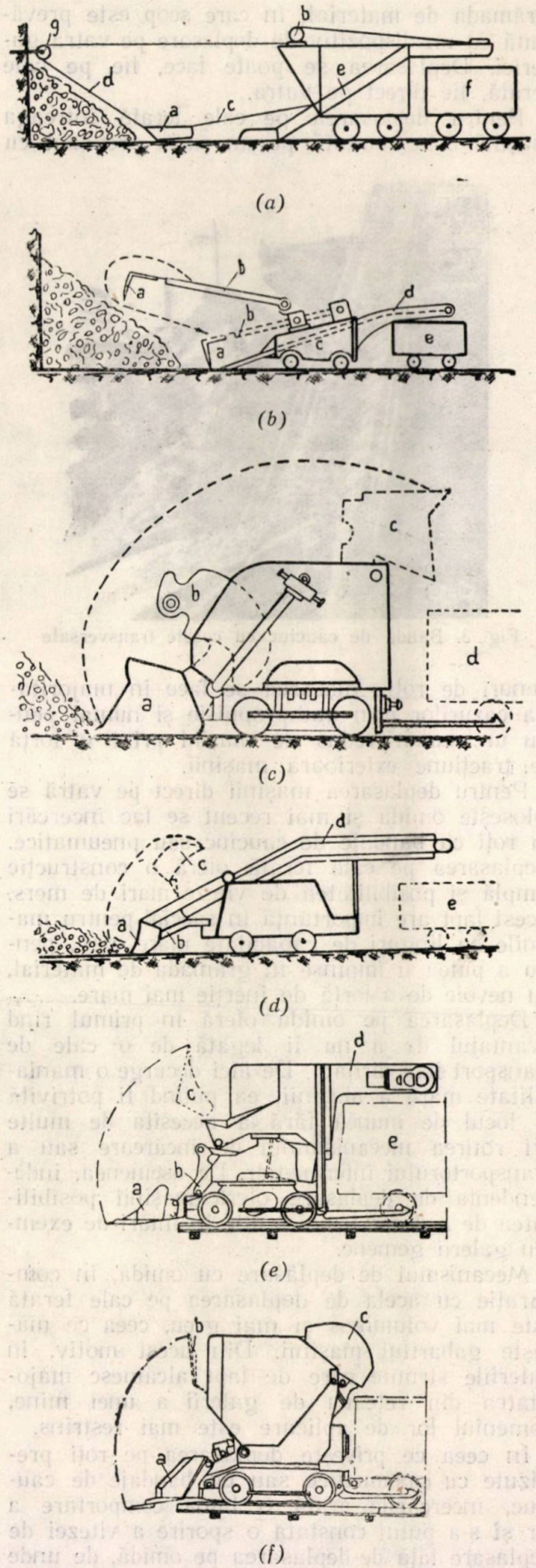


Fig. 2

grămada de material, în care scop este prevăzută cu un dispozitiv de deplasare pe vatra galeriei. Deplasarea se poate face, fie pe cale ferată, fie direct pe vatră.

Pentru deplasarea pe cale ferată întreaga mașină este montată pe un șasiu prevăzut cu

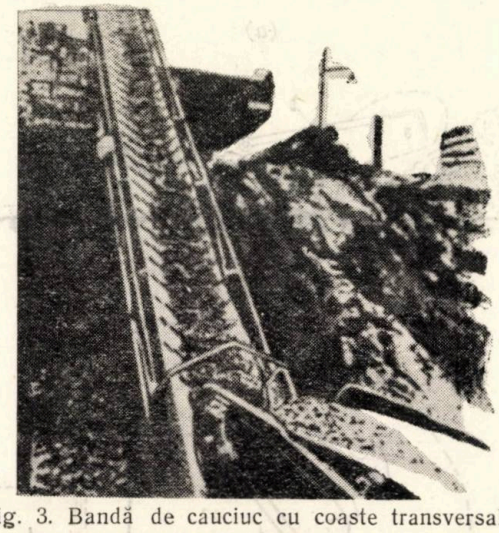


Fig. 3. Bandă de cauciuc cu coaste transversale

trenuri de roți. Mișcarea se face în majoritatea cazurilor prin autopropulsie și numai pentru un număr redus de mașini printr-o forță de tracțiune exterioară mașinii.

Pentru deplasarea mașinii direct pe vatră se folosește omida și mai recent se fac încercări cu roți cu bandaje de cauciuc sau pneumatice. Deplasarea pe cale ferată oferă o construcție simplă și posibilitatea de viteze mari de mers. Acest fapt are importanță în special pentru mașinile cu linguri de capacitate mare care, pentru a putea fi împinse în grămada de material, au nevoie de o forță de inerție mai mare.

Deplasarea pe omidă oferă în primul rînd avantajul de a nu fi legată de o cale de transport fixă dirijată. De aici decurge o maniabilitate mare a mașinii, ea putînd fi potrivită la locul de muncă fără a necesita de multe ori rotirea mecanismului de încărcare sau a transportorului intermediar. De asemenea, independența de deplasare oferă mașinii posibilitatea de a deservi mai multe înaintări de exemplu galerii gemene.

Mecanismul de deplasare cu omidă, în comparație cu acela de deplasarea pe cale ferată este mai voluminos și mai greu, ceea ce mărește gabaritul mașinii. Din acest motiv, în galeriile strîmte care de fapt alcătuesc majoritatea din rețeaua de galerii a unei mine, domeniul lor de aplicare este mai restrîns.

In ceea ce privește deplasarea pe roți prevăzute cu pneumatice sau cu bandaje de cauciuc, încercările arată o bună comportare a lor și s-a putut constata o sporire a vitezei de deplasare față de deplasarea pe omidă, de unde se deduce că atari mașini se vor putea aplica cu succes mai ales cînd va fi vorba de a încărca din diferite locuri de muncă.

d) *Motoarele și energia de acționare.* Mașinile de încărcat pot fi acționate central cu un singur motor sau pot fi acționate cu mai multe motoare individual pentru fiecare mecanism component, care poate fi privit ca o unitate mecanică. Acționarea centrală, mai ales la mașinile care au o schemă cinematică pe o gamă mai mare de posibilități, este complicată. De aceea, aproape la toate mașinile de încărcat moderne, care în fond sînt niște agregate, se caută să se adopte acționarea individuală a diferitelor mecanisme componente. Multe mașini au pînă la 4—5—6 motoare, puterea instalată putînd varia de la 10—18 CP, pînă la 70—80 CP, în funcție de debit și de tipul construcției.

Avînd în vedere capacitatea mașinilor, protecția transmisiilor și comanda centrală pentru mecanisme ce se află la oarecare distanță de mecanicul mașinei, multe mașini, în special acele cu brațe sau razuri laterale și transportoare cu intermediare, sînt prevăzute pentru o parte din mișcări, cu transmisii hidraulice.

In ceea ce privește energia se folosește atît aerul comprimat cît și electricitatea. Aerul comprimat este însă predominant, nu atît din punctul de vedere al securității, ci pentru că nu s-a reușit încă să se dea o rezolvare optimă din punct de vedere electrotehnic motoarelor și aparatajelor electrice. Pe de altă parte, masinile acționate electric sînt mult mai grele. Aerul comprimat trebuie să aibă la mașină o presiune de cel puțin 4,5 at, pentru a lucra satisfăcător.

Avînd în vedere economia ce se realizează prin acționare electrică, toți constructorii caută să perfecționeze și să introducă într-o măsură cît mai mare comanda electrică.

Electrificarea acționării pune patru probleme:

1. Construirea unui electromotor ale cărui caracteristice să se apropie de acelea ale motorului cu aer comprimat.

2. Măsuri constructive impuse mașinilor care să reducă șocurile și solicitările dinamice, iar pentru mașinile ce lucrează cu cicluri scurte și neinverse să se asigure o funcționare normală a motorului pentru un regim variabil și cu porniri foarte dese.

3. Comanda de la distanță, fie pe cale mecanică, fie pe cale electromagnetică.

4. Transmisia puterii pe cale electrohidraulică.

Realizările de pînă acum în materie de electrificare au arătat că se pot obține rezultate bune prin modificarea construcției bobinajului. De asemenea, comanda de la un tablou central prin butoane asigură mașinii o funcționare sigură și automată. Totodată, pentru mașinile ce lucrează pe principiul linguri cu aruncarea peste cap, deci cu un număr mare de cicluri în unitatea de timp, motorul asin-

cron are o alunecare ridicată și un moment de impulsiune mare pentru a putea învinge vîrfurile de sarcină de la începutul ciclului.

In fazele statorului sînt introduse rezistențe pentru a se menține temperatura motorului cît mai redusă, căci din cauza deselor porniri motorul se încălzește.

Pentru această mașină, schimbarea sensului de mișcare înainte spre front se face automat printr-o comandă prin relee.

Pentru economie de energie, o soluție interesantă ar fi întrebuințarea de compresoare mobile, acționate electric, montate pe galerie la distanțe convenabile de frontul de lucru, obținînd în felul acesta, pe lîngă avantajele în anumite cazuri ale aerului comprimat, și un preț de producere mult mai ieftin.

Astfel de compresoare mai sînt indicate uneori, atunci cînd se dorește o dublare a prestației mașinii, în special mașinile catapultă, prin recomprimarea aerului la 6—7 at, de la 4,5—5 at cît are în mod obișnuit la front.

Clasificarea mașinilor de încărcat. Mașinile de încărcat se pot clasifica din multe puncte de vedere. Despre unele deja am amintit în cele ce am spus cînd am examinat principiile constructive.

Punctele de vedere care interesează pe miner se pot reduce la următoarele: principiul de acțiune al mecanismului de încărcare; felul deplasării pe vatra galerii; gabaritul mașinilor și implicit debitul lor; simplicitatea construcției și garanția unei funcționări cu minimum de deranjamente; felul energiei de acționare.

Primele trei și în special primul punct de vedere au cea mai mare valoare întrinsecă în clasificare. In unele publicații, pe lîngă punctele enumerate mai sus, se mai menționează și destinația, în sensul rocii ce va trebui încărcată. In prezent însă, orice mașină poate încărca orice rocă.

Clasificarea cea mai larg folosită este aceea care ține seamă de principiul de încărcare. Ea este dată mai jos.

Mașini cu acțiune intermitentă:

— screper,
— screper cu braț-greblă,
— lingură cu aruncare peste cap (catapultă),
— lingură cu cursă scurtă (mașini rapide).

Mașini cu acțiune continuă:

— cioc de rață,
— lopată oscilantă,
— făraș articulat,
— platformă cu autoalimentare prin brațe laterale,
— platformă cu autoalimentare prin razuri laterale sau frontale,
— platformă cu autoalimentare prin disc rotativ.

In ceea ce privește deplasarea, în practică se observă unele preferințe, și anume: mașinile cu acțiune intermitentă se deplasează pe cale ferată, iar cele cu acțiune continuă pe omidă, cu excepția lopeții oscilante, care se deplasează pe cale ferată și a ciocului de rață care se mută pe vatră din loc în loc.

Gabaritul mașinilor de încărcat, după cum am arătat, joacă un rol primordial. Din acest punct de vedere deosebim: mașini *mici,* mașini *medii* și mașini *mari.*

Constructorii au dezvoltat pînă mai acum cîțiva ani mai toate tipurile. Azi se caută ca prin crearea unor tipuri de mașini mici și perfecționate și cu debit totuși mulțumitor, să se intensifice mecanizarea încărcării în galeriile sinuoase și strîmte din straturile minelor de cărbuni și a galeriilor strîmte din minele de minereuri. Se construiesc mașini atît de mici, că ele se pot transporta direct în mină cu colivia, a cărei lățime este cuprinsă între 900—1 000 mm. Prin realizarea acestor mașini domeniul încărcării mecanice a fost foarte mult lărgit.

Mașinile mici, care în majoritate sînt de tip catapultă, au o înălțime de 1,8 la 2 m, o lărgime de 0,7—1 m și o lungime de 2—3 m.

Trebuie să remarcăm aici că, pentru minele cu galerii de secțiune ceva mai mare, în general mine mecanizate care, după cum am arătat, vrînd nevrînd trebuie să aibă secțiuni de galerie mai mari, constructorii au căutat să dezvolte mașinile de tip mediu, căci acestea dacă corespundeau din punct de vedere al gabaritului, corespundeau și din punct de vedere al debitului, ele avînd un debit mai mare.

Debitul orar poate atinge la mașinile mici și medii de tip catapultă 10—30 m³/h, el fiind în funcție de numărul de cicluri pe care-l poate face mașina pe minut și care se poate aprecia la circa 2—3 cicluri/min pentru mașini medii și de 7—9 cicluri/min pentru mașini mici.

Mașinile cu acțiune continuă sînt cele mai mari. Ele au o înălțime pînă la 2 m lățime, de asemenea, în jurul cifrei de 2 m, iar lungimea de 7—8 m. Debitul acestor mașini poate atinge ușor 70—100—400 t/h și chiar mai mult.

Amintim că în funcție de gabarit, variază la cele mai multe mașini și greutatea lor. In practică se întîlnesc greutăți de la circa 2 000 kg pînă la circa 15 000 kg.

In cele de mai sus a fost vorba numai de mecanizarea completă a încărcării. Prezintă însă mult interes și așa numita semimecanizare, la care nu întregul proces de încărcare este mecanizat. Prin semimecanizare se mecanizează numai a doua suboperație, adică transportul de pe vatră pînă la deversarea în vagonet, prima suboperație executîndu-se manual. Prin faptul că înălțimea de lopătare nu depășește 0,5 m, munca fizică depusă de lucrători se ușurează mult și randamentul crește.

D. Examinarea cîtorva maşini de încărcat şi rezultatele obţinute cu ele*)

Încărcători semimecanice. Încărcarea semimecanizată se realizează cu ajutorul unui simplu transportor, care poate să fie prevăzut cu o bandă cu razuri sau de cauciuc, montat pe un cărucior pentru a putea fi deplasat pe calea ferată. Banda face simplu oficiu de ridicare şi de transport a materialului de la vatră pînă deasupra vagonetului. La construcţiile obişnuite, transportorul are şasiul frînt o singură dată. Şasiul începe direct de la vatră de-a dreptul înclinat, cu o înclinare ce se menţine de 20° pentru benzi de cauciuc şi de 25...30° pentru cele cu razuri şi se continuă deasupra vagonetului cu o porţiune orizontală (fig. 4 şi 5). Pentru benzile cu razuri,

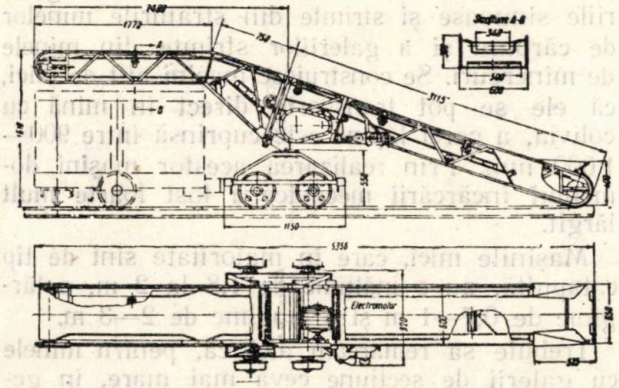


Fig. 4. Bandă de încărcat de cauciuc tip P-4 (sovietică)

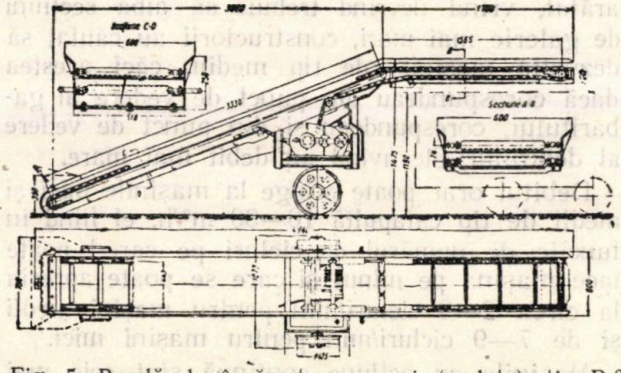


Fig. 5. Bandă de încărcat cu razuri (raclete) tip P-3 (sovietică)

uneori şasiul începe cu o porţiune orizontală aşezată imediat deasupra vetrei, continuă cu una înclinată şi se termină deasupra vagonetului iarăşi cu o porţiune orizontală (fig. 6). In acest caz, partea orizontală de jos are o acţiune de răzuire asupra vetrei*).

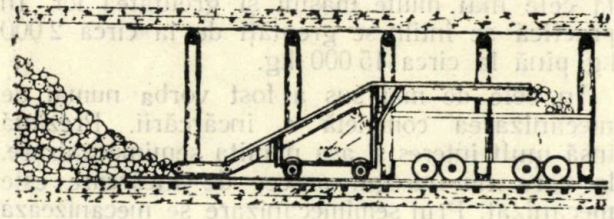


Fig. 6. Bandă de încărcat cu razuri (în funcţiune).

*) *Pentru dimensiunile de gabarit şi alte cîteva caracteristici principale se va consulta tabela 1. In text nu se va mai reveni asupra acestora.*

Rezultatele obţinute cu maşinile de încărcat citate în text se referă la locuri de lucru bine organizate.

Alimentarea încărcătoarei se face manual cu lopata, la o mică înălţime, care nu depăşeşte 1/3—1/4 din înălţimea vagonetului obişnuit. In acest fel se reduce efortul fizic al lucrătorilor şi se măreşte randamentul.

Acţionarea se face, fie electric, fie cu aer comprimat,

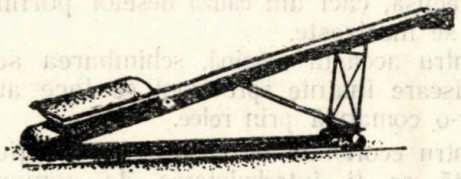


Fig. 7. Bandă de încărcat de cauciuc de dimensiuni mici

motorul fiind aşezat între cărucior şi partea înclinată a benzii.

Dimensiunile de gabarit sînt: lungimea 4 + 8 m, înălţimea 1,3—1,5 m, lăţimea totală 800—900 mm, a benzii circa 500 mm.

Debitul propriu al benzii este 30—40 t/h, iar puterea motorului 2—6 CP. Greutatea este cuprinsă între 450—2000 kg.

Se construiesc şi tipuri mult mai mici, mai uşoare şi mai maniabile (fig. 7) la care căruciorul se reduce numai la o simplă ramă prevăzută cu o singură osie, capătul de jos sprijinindu-se pe vatră prin două reazeme laterale fixate de şasiu. Acţionarea se face prin electro sau aero-tobă. O asemenea încărcătoare necesită 2—3 CP şi are o greutate de circa 400 kg.

Rezultatele care s-au obţinut cu încărcătorile semimecanizate, în galerii unde săparea era bine organizată, au fost în comparaţie cu încărcarea manuală: reducerea timpului de încărcare cu 22% (timp necesar circa 1 oră de lucrător pentru 1 m³ de rocă în masiv) şi o creştere a randamentului orar de încărcare cu 28% (1,77 m³/h om faţă de 1,3 m³/h om manual).

La noi în ţară, la mina Lupeni pentru galerii de 8—10 m² secţiune de săpare, s-au obţinut viteze de înaintare de 60—70 m/lună.

Încărcători complet mecanice. Tipurile de maşini care mecanizează complet încărcarea sînt în ultimul timp destul de numeroase (vezi tabela 1). Vom incerca să dăm cîteva explicaţii asupra celor mai folosite şi celor mai interesante.

1. *Screperul.* Dintre maşinile de încărcat, screperul este aproape cel mai cunoscut pentru că în trecut era foarte răspîndit nu numai în mină, dar şi la zi.

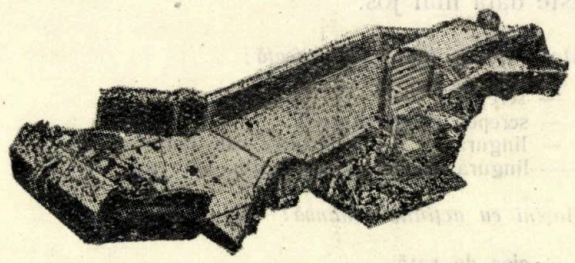


Fig. 8. Screper obişnuit tip Salzgitter

Screperul (fig. 8) se compune dintr-o cutie cu ghiare dispuse în formă de greblă, cu care trage materialul şi-l transportă prin tîrîre pe vatra galeriei, peste o estacadă, pentru a-l încărca în vagonete. Acţionarea se face cu ajutorul unui troliu montat pe estacadă şi cu o funie cap-funie coadă. Acţionarea se poate face, fie electric, fie cu aer comprimat. Imbunătăţiri substanţiale sau inovaţii nu s-au mai adus între timp screperului. Construc-

Tabela 1

	Mașina de încărcat	Simbol	Firma	Dimensiuni de gabarit, mm Lungimea	Lățimea	Înălțimea	Lățimea lopeții sau benei mm	Raza de acțiune în zonă în mm	Volumul cupei m^3	Greutatea kg	Nr. mot.	Puterea motoarelor Translație CP	Încărcare CP	Rotire CP	Banda CP	Ecartamentul mm	Debit după datele constructor
I	Benzi de încărcat																
1	Bandă cu razuri P-3		U.R.S.S	4840	1072	1475	400			950	1				4,5 kW	600-900	45 t/h
2	Bandă de cauciuc P-4		U.R.S.S.	5356	1072	1610	500			530	1				175 kW	600-900	40 t/h
3	Bandă cu razuri		Kurfmann														
II	Screpere																
1	Joy - Sullivan		Joy Manufacturing Co, Pittsburgh	7347	1489	1829											
2	Salzgitter		Salzgitter, Salzgitter-Bad	7200	2500	2250			0,8	8300	1		50			350-900	450 m³/h
3	Wolff Sig-3		Emil Wolff G.m.b.H, Essen	6250	1500	1800-2000			0,3-0,5	4200	2	20	20		3	450-900	20-25 m³/h
4	Hasenclever (cu brațe)		Maschinenfabrik Ras. Düsseldorf	8400	2460	2250		2800	0,5	7500	2	(10)	20	(5)	20	3 sine	60 m³/h
III	Încărcători cu scoc oscilant																
1	Cioc de rată cu scoc în contrapantă		Eickhoff, Bochum	25000	1120		925			2100	1						62 m³/h
2	Cioc de rată cu bandă încărcătoare		Eickhoff, Bochum	11550	1120		925	4000			2	MZE			SAU		62 m³/h
3	Mark Lu-530		Mark, Brennkraft, Wengern (Ruhr)	9500	1500	1500	1500	2800		1900	1					la alegere	
IV	Încărcători cu lopată oscilantă																
1	Lopată oscilantă SDK		Bergtechnik, Lünen	16000	1820	1850	4000			10 000	4	8	2X15		6,5	la alegere	72 m³/h
2	Lopată oscilantă mică KSL		Bergtechnik, Lunen	10000	1650	300-1450	2500			5000	3	8	15		6	la alegere	30 m³/h
3	Lopată oscilantă mică SZR		Bergtechnik, Lunen	8800	1460	1100-1600	3000			3500	1	împingător	15			la alegere	30 m³/h
V	Încărcători cu braț grebla																
1	Tipul ZL-60		Geweisenhütte, Westfalia, Lunen	10750	4080	2400	4080	5600		12000	2					580-750	
2	Tipul ZL-20		Geweisenhütte, Westfalia, Lünen	4720	1760	1500	1750	la alegere		6500	2	12 CP sau 10 KW			4 (Pau-Star)	Omidă	
VI	Linguri mecanice catapultă																
1	A.C.P. Petroșani		S.A. Petroșani	1850	710	1860	710	1850	0,17	1900	2	4,5	7,5			400-900	50 m³/h
2	Unio Nr-1 (ELMCO 12B)		Unio, Satu Mare	1800	710	1778	710	1830	0,17	1900	2	4,5	7,5			400-900	50 m³/h
3	PML-3		U.R.S.S.	2300	1200	2050		2000	0,12	2300	2					600	12 m³/h
4	PML-5		U.R.S.S.	2270	1320	2200		2000	0,17	2750	2	10,5	10,5			600	20 m³/h
5	EPM-1		U.R.S.S.	2400	1600	2070		2200	0,20	5030	2	10,5	10,5			600	30-45 m³/h
6	Salzgitter HL-100		Salzgitter, Salzgitter Bad	2115	1220	1820-2170		2100	0,10-0,20	2600	2	8	8			450-750	
7	Salzgitter HL-200		Salzgitter, Salzgitter Bad	2200	1350	2150	800	2150	0,20	3500	2	14	14			450-900	
8	Salzgitter HL-300		Salzgitter, Salzgitter Bad	2900-3050	1370	2250-2650		2200	0,30	5500	2	14	14			460-900	20-25 m³/h
9	Joy Sullivan HL-3 (trei mărimi)		Joy-Sullivan Co, Pittsburgh	1905	813	1807-2593-1854		1830-2440	0,13-0,17	1950	2	9	9			457-760	30-60 m³/h
10	Joy Sullivan HL-20 (două mărimi)		Joy-Manufacturing Co, Pittsburgh	2045	1436	2235-2388		2210-3050	0,21-0,28	3270	2	14	14			600-1000	60-80 m³/h
11	ELMCO 12 B		ELMCO Corporation, Salt-Lake	1803	711	1778		1829	0,17	1900	2	4,5	7,5			400-900	50 m³/h
12	ELMCO 21		City 10, Utah	2057	851	2159		2159	0,28	3400	2	9,5	11,5			450-1200	70 m³/h
13	ELMCO-40		Tassbender, Siepmann at Co, Düsseldorf	6312	1600	2387		3657	0,40	7200	4	18	18	6	6	750-1500	130 m³/h
14	Atlas-Diesel LM-30/35		Atlas Diesel Aktiebolaget, Stokholm	2000	9500	2150		2200	0,11	1900-2000	2	6	7			Dela 460	
15	Atlas-Diesel LM-50/55		Atlas Diesel Aktiebolaget, Stokholm	2070	1050	2000-2700		2400	0,13	2100-2200	2	6	10			Dela 580	
16	Gardner-Denver-60-9		Maschinenfabrik	1940	810	1925-2235		1900-2360	0,12-0,13	2000-2510	2	6	6			450-780	
17	Gardner-Denver-60-14		A. Beien, Herne	2160	1180	2310-2465		1980-2485	0,18	2650-2830	2	9	9			450-1065	
18	Lingură mecanică dublă		Gew. Eisenhütte-Westfalia-Lünen	2300	1200	2250	580	1900	0,12	3000							15 m³/h
VII	Linguri mec. cu curs scurtă																
1	Încărcătoarea rapidă Westfalia		Gew. Eisenhütte-Westfalia-Lünen	3500	1370	1900		1900	0,12	4000	2	12			8	530-670	25-35 m³/h
2	Myers-Whaley „Automat"		Myers-Whaley Co, Knoxville Tennessee	8140	1740	1030-1130	1187	7320		8620	1		25			Dela 580	180-400 t/h
3	PM-2		U.R.S.S	7040	~1800	~1500										Omidă	72 m³/h
VIII	Escavatoare																
1	UMP-1 (OM-510)		U.R.S.S.	6820	1650	1800		3000	0,15	8200	1		20,5 kW			600-900	30-40 m³/h
2	PPM-2		U.R.S.S	7250	1650	2150		4000	0,23	8250	2		20,5 kW		4,2 kW	600-900	30-45 m³/h
3	Conway 20		Goodmann Manufacturing Co	8150	1473	1778-2438	762	3660	0,13	7500	1		20			456-1435	32 t/h
4	Conway 120		Chicago, Illinois	6782	1626	2550		4880	0,20	8400							100 t/h
IX	Încărcători autoalim. laterală																
1	Cu brațe laterale S-153		U.R.S.S.	6315	1600	920-2200		1600		4240	1		28,5 kW			Omidă	50 t/h
2	„ „ „ MC-3		Mavour at Coulson Ltd, Glasgow	6426	1479	825-1466				6000			30,4 sau 25 kW			Omidă	40-50 t/h
3	„ „ „ Joy 18 HR		Joy-Manufacturing-Co, Pittsburgh	7772	2083	1626				13000	3		55 kW		2×55 kW	Omidă	300-600 t/h
4	„ „ „ Joy 8 BU		Joy Manufacturing Co, Pittsburgh	7252	1419	889				5000							90-180 t/h
5	„ „ „ Joy Junior		Joy Manufacturing Co, Pittsburgh	6739	1571	660				4313						Omidă	45 t/h
6	„ „ „ PMU-1		U.R.S.S	7238	~1800	~1700				10450	3	11 kW	25 kW + 2 kW pompa			600-900	60 m³/h
7	Cu razuri laterale O-50		U.R.S.S	8450	2200	1200-2200		2200		5100	2		25 kW		2,10 kW	Omidă	90 t/h
8	„ „ „ Goodmann 260		Goodmann Manuf. Co Chicago, Illinois	7620	1830	1676				13150	1		58 CP			„	240-480 t/h
9	„ „ „ „ 460 H		Goodmann Manuf. Co, Chicago, Illinois	7772	1980	1473				15900	1		58 CP			„	300-600 t/h
10	„ „ „ Jeffrey L500		Jeffrey Manuf. Co Columbus, Ohio	9017	1890					15000	1		50 CP			„	180-360 t/h
11	„ „ „ Demag		Demag, Duisburg	11500	3000-5000	1100-2200					5	2×6	20	2	7	„	Până la 1200

ții mai recente de un oarecare interes sînt acelea prezentate de fabricile Wolff și Hasenclever.

Tipul Wolff fracționează transportul. Lingura, la finele cursei, după ce ajunge la jumătate din înălțimea estacadei pe un scurt jghiab, devarsă prin intermediul acestuia materialul pe un transportor care încarcă vagonetele.

Tipul Hasenclever (fig. 9) se deosebește de screperul comun prin faptul că transportul pe vatră este eliminat. In acest scop, lingura este manevrată în cadrul estacadei printr-un sistem de brațe laterale, care se mișcă ghidat înainte și înapoi prin ajutorul a două lanțuri Galle. Pentru ca lingura, la cursa înainte spre grămadă, să nu ia în răspăr materialul, iar la cursa înapoi să fie pus în poziția de a pătrunde în el, este manevrată printr-o funie. Prin faptul că acest tip de screper nu mai are nevoie de un scripete prins în front pentru întoarcerea funiei și prin faptul că scurtează drumul de transport, simplifică montarea și mărește debitul. Are în schimb gabarit și greutate mare.

Screperul obișnuit nu mecanizează complet încărcarea fiindcă cutia nu poate atinge toată lățimea frontului. Pe de altă parte, necesită o montare care cere timp. El ar putea fi considerat ca un utilaj intermediar, între acela de semimecanizare și acela de mecanizare completă.

Screperul de orice tip ar fi are avantajul simplicității în construcție și în exploatare, este robust și foarte indicat pentru funcționarea dură din subteran; debitul lui depinde de natura rocii.

Pentru roci moi sau de tărie alternată, se obțin vetre neregulate. De aceea, screperul se aplică în bune con-

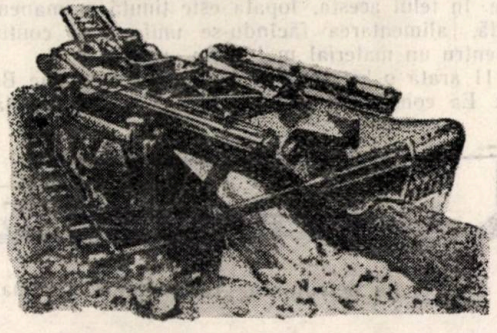


Fig. 9. Screper tip Hasenclever

diții în minele cu roci tari, grele, abrasive, cu granulație neuniformă și în general destul de mare. De asemenea, screperul este indicat să se aplice la înaintarea galeriilor cărora li se betonează vatra, deoarece dă po-

sibilitatea să se încarce de sub nivelul căii ferate, atunci cînd înaintarea se face în plină secţiune (inclusiv vatra).

O atenţie deosebită trebuie să se dea operaţiilor anexe, care prin timpul consumat reduce mult randamentul.

Screperul dă în exploatare rezultate relativ bune. Se pot realiza înaintări de 150—200 m/lună şi randamente de 2,5 m³ masiv/post.

2. *Ciocul de raţă.* Construcţia maşinilor care aplică ciocul de raţă este cunoscută pentru ca să mai fie nevoie să insistăm asupra ei. La început, acest tip de maşină a fost o simplă coloană de scoc oscilant, prevăzută cu cioc de raţă, care se încarcă cu material de pe vatră, pe care îl transportă, îl ridică şi îl descarcă în vagonete.

In construcţiile recente, operaţiile de încărcare de pe vatră şi de ridicare deasupra vagonetului se fac de către mecanisme separate: ciocul de raţă cu scocul şi un transportor cu bandă (fig. 10). In general, scocul oscilant cu

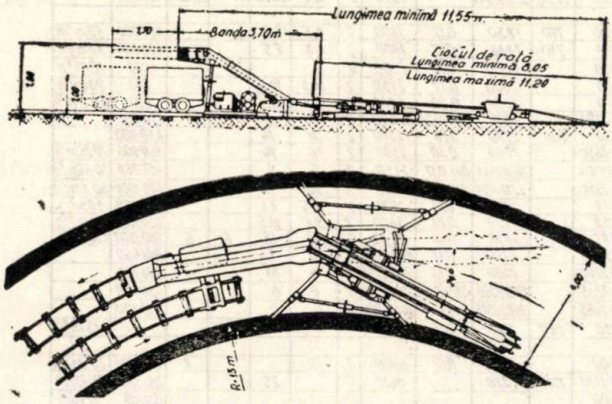


Fig. 10. Cioc de raţă Eickhoff

cioc de raţă se aplică la înaintarea galeriilor în cărbune.

Ultimul tip al fabricii Eickhoff (fig. 10) are următoarele avantaje: montare simplă, posibilităţi multiple de aplicare acolo unde locul permite desfăşurarea coloanei lungi a scocului. Ca dezavantaje se pot enumera: debit redus, nu se poate aplica în galerii sinuoase (raze de curbură mai mici ca 13 m); la granulaţie mare lopata ciocului de raţă pătrunde cu greutate în grămadă; sensibilitate contra materialului argilos.

Maşina descrisă mai sus este acţionată cu aer comprimat.

3. *Lopata percutantă.* Construcţia acestei maşini aplică acelaşi principiu şi aceleaşi mecanisme ca şi maşina cu scoc oscilant. Se deosebeşte însă prin faptul că se deplasează pe cale ferată, gruparea mecanismelor este astfel rînduită, iar lopata este în permanenţă împinsă sub grămada de material cu o forţă ce poate ajunge pînă la 10 tone. In felul acesta, lopata este ţinută permanent în grămadă, alimentarea făcîndu-se uniform şi continuu, chiar pentru un material mai puţin omogen.

Fig. 11 arată o lopată percutantă de construcţie Bergtehnick. Ea constă din următoarele trei părţi: lopata cu

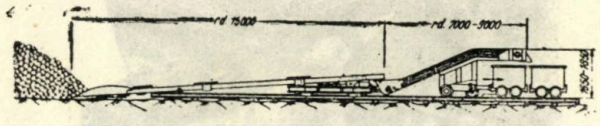


Fig. 11. Lopată percutantă „Bergtechnik" tip mare

scocul telescopic, rezemată la capătul căii ferate pe un scaun cu rotile; şasiul de acţionare, pe care pe lîngă motor se mai găseşte montat şi un troliu cu ajutorul căruia se împinge lopata în grămadă; banda pentru încărcarea vagonetelor.

Lopata este prevăzută cu ghiare puternice şi cu ieşituri pe fund, pentru ca materialul odată apucat, să nu mai alunece înapoi. Lopata poate pivota la dreapta şi la stînga cu un unghi de 20...30° faţă de axa galeriei. Cursa jghiabului telescopic este de circa 3 metri. Acţionarea se face cu două motoare de aer comprimat cu dublu efect şi cu 3 cilindri fiecare. Şasiul motoarelor, care este prevăzut cu trenuri de roţi se fixează de şine în timpul funcţionării printr-un dispozitiv de zăvorîre cu comandă pneumatică, care uşurează şi accelerează foarte mult blocarea maşinii.

Consumul de aer se cifrează la 1 800—2.600 m³/h, ceea ce face 47—58 m³a/m³ material derocat *).

Pentru împingerea în material, troliul trage cu circa 10 t prin intermediul a două funii. care se prind de capetele ultimei traverse a căii ferate. Troliul serveşte în acelaşi timp şi pentru deplasarea maşinii. Banda are o lăţime de 660 mm şi este prevăzută cu margini suprainălţate.

Aceeaşi fabrică construieşte încă două tipuri de gabarite mai reduse (fig. 12).

Lopata percutantă este indicată să se aplice la înaintările în piatră. Ea este o maşină puternică de mare randament, avînd un debit de la 30—72 m³/h, după mărime. Ea permite să se lucreze concomitent cu afete de găurire, care se montează călare pe scoc.

Lopata percutantă necesită o întreţinere foarte îngrijită şi o cale ferată în foarte bună stare. De asemenea, uzura lopeţii este mare, iar consumul de aer comprimat destul de ridicat.

Rezultatele practice arată că vitezele de înaintare şi randamentele obţinute sînt din cele mai mari. Astfel, s-au realizat randamente de circa 3 m³ masiv pentru gresie

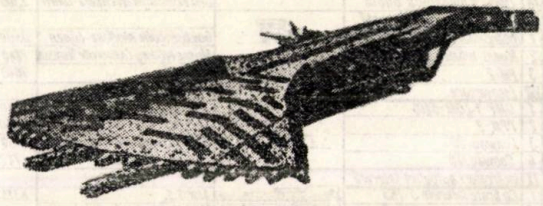


Fig. 12. Lopată percutantă „Bergtechnik" tip mic, lungime — 8,80 m; lăţime — 1,46 m; înălţme — 1,60 m

şi de circa 3,5 m³ masiv pentru şisturi pe post, ceea ce face o sporire de 93% faţă de înaintările cu încărcare manuală.

4. *Maşina cu braţ şi greblă.* Maşina aceasta derivă din screper. Deasupra platformei maşinii, care intră

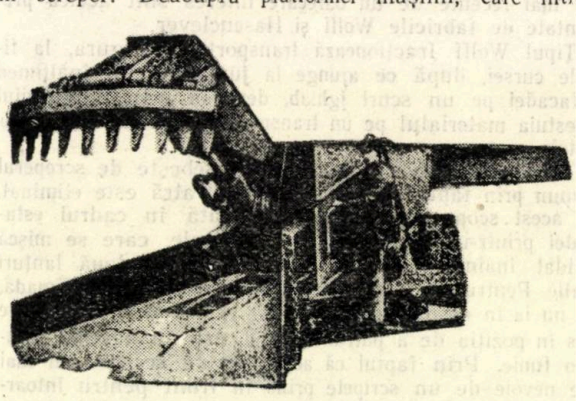


Fig. 13. Maşină cu braţ şi greblă (tip mare)

sub grămadă, funcţionează o greblă care trage materialul peste ea, de unde este apoi luat şi dus în vagonet printr-o bandă de transport (fig. 13). Acţionarea greblei se poate face, fie printr-un braţ dispus în axa

*) m³a = m³ aer aspirat.

mașinii, fie prin două brațe laterale. Grebla este montată fix pe brațe. Mișcarea greblei: ridicarea și împingerea înainte deasupra grămezii, lăsarea în jos, înfigerea în material și tragerea înapoi peste platformă, se face prin intermediul unei articulații cu pîrghii, dispuse în paralelogram și culise. Comenzile sînt hidraulice.

Mașina se construiește în diferite mărimi.

La unele tipuri ale fabricii Westfalia, pompa care execută comenzile hidraulice are o presiune le 50 at. Grebla este împinsă peste grămadă cu o forță de 1,2 tone și

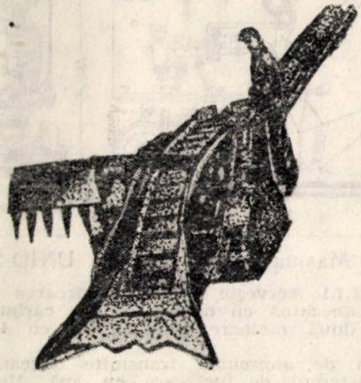


Fig. 14. Mașină cu braț și greblă (tip mic)

trasă cu una de 2,5 tone. Mașina este prevăzută să se deplaseze pe omidă.

In prezent această mașină nu este prea introdusă, iar tipurile mici, care ar prezenta un interes mai mare, sînt în faza de încercare (fig. 14).

Mașina cu greblă necesită o îngrijire mare și foarte atentă. Ajunge la debite pînă la 60 m³/h și dă rezultate mulțumitoare chiar cînd materialul este bolovănos, umed sau argilos. In unele locuri unde a fost aplicată s-a reușit să se atingă o productivitate cu 40—63% mai mare ca la încărcarea manuală. Mașina totuși cere și

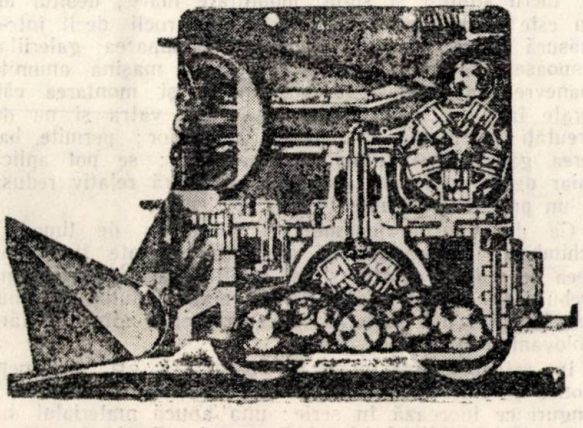


Fig. 15. Mașină cu cupă HL-3 Joy (catapultă) (secțiune longitudinală)

un supliment de muncă manuală, fiindcă nu poate ajunge frontul pe toată lățimea.

5. *Mașina cu lingură cu aruncare peste cap* (catapultă). Acest fel de mașină este foarte răspîndit în mine. El se adaptează cu ușurință la orice fel de încărcare. Mașina este reprezentată printr-un foarte mare număr de tipuri, care însă nu se deosebesc între ele decît numai prin cîteva amănunte de construcție. In ansamblu, o atare mașină este reprezentanta la scară mai mică a escavatorului ce lucrează la zi.

In fig. 15 se arată forma generală a unei asemenea mașini și părțile ei componente. Funcționarea lor este prea bine cunoscută pentru a mai intra în amănunte: lingura, prevăzută la buza inferioară cu o lamă sau cu ghiare puternice, pătrunde pe vatra galeriei în grămada de material, fiind împinsă de forța de inerție a mașinii, care în prealabil își face vînt pe cîțiva metri, se umple cu material, se ridică în sus, descriind o mișcare circulară generată de un leagăn-camă, se dă peste cap și se golește în vagonet, care este cuplat la mașină.

Cuplarea se face automat (sub osia vagonetului) printr-un cîrlig comandat, fie cu aer comprimat la luarea contactului cu vagonetul, fie printr-un dispozitiv mecanic cu arc și pedală. Mașina execută trei mișcări: deplasarea pe cale ferată prin autopropulsie, mișcarea aproximativ circulară de dare peste cap a lingurii și o mișcare de rotire în jurul unui pivot vertical montat pe șasiu, care permite ca lingura să încarce de pe laturile galeriei.

Funcționarea mașinii decurge în felul următor: să presupunem că luăm ca reper ultimul moment al golirii lingurii în vagonet. Mașina se deplasează cîțiva metri înapoi, în care timp se lasă și lingura în jos la nivelul căii ferate; se cuplează automat la finele acestei curse vagonetul; se schimbă brusc sensul deplasării, pornind cît mai repede spre grămadă pentru a-și

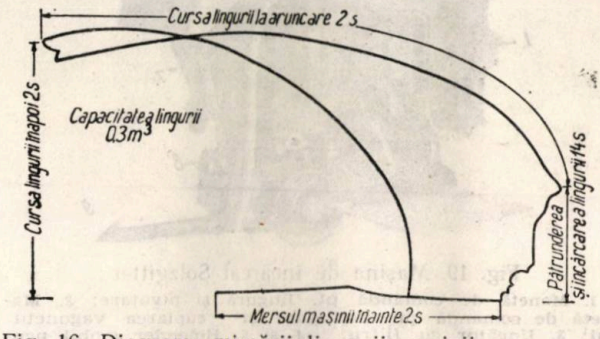


Fig. 16. Diagrama mișcării lingurii mașinii cu aruncare peste cap

cîștiga inerția necesară înfingerii lingurii în material; lingura încărcată este pusă în mișcare pentru a se da peste cap ș.a.m.d. ciclul se repetă. Pentru a grăbi întoarcerea lingurii înapoi, centrul de greutate al leagănului este așezat astfel, încît să ajute la revenirea leagănului în poziția inițială. In fig. 16 se arată diagrama acestei mișcări pe faze și durata lor medie, pentru o mașină cu lingura de 0,3 m³. Pentru a umple un vagonet de 1 m³ sînt necesare de la 3 la 5 linguri.

Pentru o mașină prevăzută cu o lingură de 0,1 m³

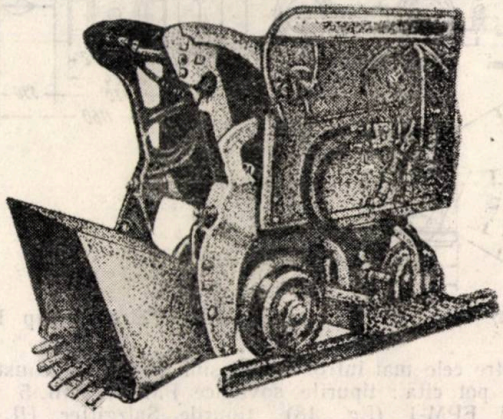


Fig. 17. Mașina de încărcat PML-5

care încarcă în vagonete de 1 m³ capacitate, se poate socoti că din 9—10 linguri, vagonetul se umple, dacă mașina este condusă de către un mecanic priceput.

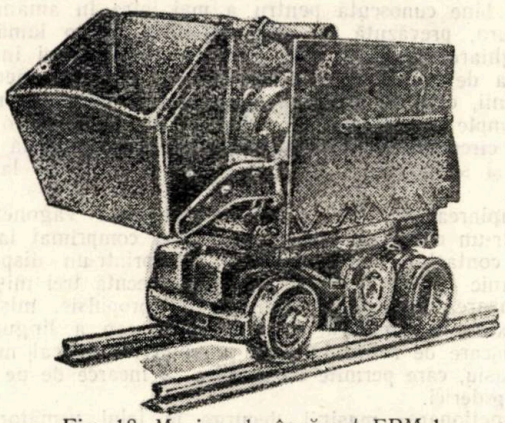


Fig. 18. Maşina de încărcat EPM-1

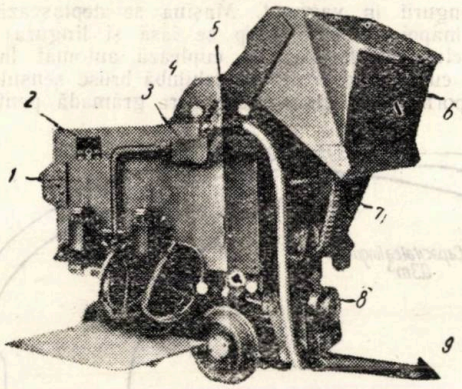


Fig. 19. Maşina de încărcat Solzgitter:

1. Manetă de comandă pt. lingură şi pivotare; 2. Manetă de comandă pt. deplasare şi cuplarea vagonetului; 3. Ungător cu filtru; 4 şi 5. Holender mobil pentru furtun; 6. Lingură; 7. Lanţ pentru mişcarea lingurii; 8. Dispozitiv de cuplare; 9. Cîrlig de cuplare.

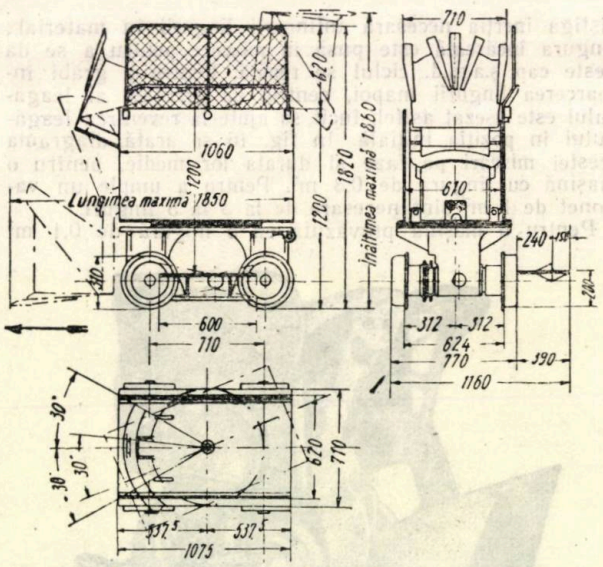


Fig. 20. Maşină de încărcat A.C.P. Petroşani tip 1939

Printre cele mai introduse maşini de această construcţie, se pot cita: tipurile sovietice PML-3, PML-5 (fig. 17) şi EPM-1 (fig. 18), tipurile Salzgitter HL-100, HL-200 şi HL-300 (fig. 19), Eimco-Finlay 12 B şi 21, Joy-Sullivan HL-3 şi HL-20 (fig. 15), Atrlas-Diesel 30/35 şi 50/55 etc. Notăm aici şi două fabricate ale industriei noastre: tipul ACP-Petroşani (fig. 20) şi tipul UNIO-Satu Mare (fig. 21).

Acţionarea lor se face aproape la toate cu aer comprimat prin motoare în stea cu 4 sau 5 cilindri.

Se fac încercări şi pentru acţionare electrică, însă singura soluţie satisfăcătoare pînă acum, este aceea aplicată la tipul sovietic EPM-1.

Prin comanda electrică se consumă circa 0,5 kWh/m³ material, ceea ce reprezintă aproximativ 1/5 din consumul de energie al maşinilor acţionate cu aer comprimat.

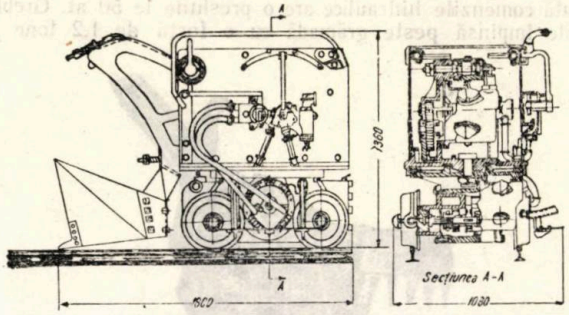


Fig. 21. Maşina de încărcat tip UNIO-Satu Mare

Maşina M.I.1 serveşte pentru încărcarea mecanică a vagoneţilor de mină cu minereuri sau cărbune. Este acţionată de două motoare pneumatice, cu 4 cilindri în stea.

Un sistem de angrenaje transmite mişcarea primului motor la sistemul de încărcare cu apă. Un alt sistem de angrenaje transmite mişcarea de la motorul al doilea la sistemul de rulare. Sistemul de rulare serveşte pentru manevrarea maşinii (înainte şi înapoi pe şină) în timpul funcţionării. Prin aceasta, cupa este împinsă în masa de minereuri (sau cărbune). Manevrarea se face prin două sisteme de sertare rotative, manipulate prin manete de care muncitorul aşezat pe platforma maşinii. O cuplă cu ghiare serveşte pentru declanşarea trenului de roţi de la motor. Aparatul de încărcare poate fi rotit manual într-un plan orizontal, cu 30° înspre dreapta sau stînga faţă de ax.

Randamentele atinse cu aceste maşini depăşesc pe cele realizate manual de echipe bune, cu 40—50%.

Avantajele maşinilor cu lingură sînt multiple: gabarit mic, construcţie adunată şi compactă, principiu de lucru simplu şi sigur, mobilitate mare; debitul lor nu este dependent de proprietăţile rocii decît într-o măsură mică; se pot aplica la săparea galeriilor sinuoase; se pot executa cu însăşi maşina anumite manevre, ca deplasarea vagoanelor şi montarea căii ferate în faţa frontului; curăţă bine vatra şi nu dă greutăţi la menţinerea pantei galeriilor; permite baterea găurilor simultan cu încărcarea; se pot aplica chiar de la începutul galeriei; au uzură relativ redusă şi un preţ de cost mic.

Ca dezavantaje enumerăm: pierderea de timp cu schimbarea vagoanelor şi cu cursa înainte şi înapoi, ceea ce reduce debitul şi au înălţime mare atunci cînd trebuie să încarce vagonete de mare volum; învolburează praful din material şi cer material afînat şi fără bolovani prea mari.

In categoria maşinilor tip catapultă este de menţionat şi maşina cu lingură dublă, mai bine zis cu 2 linguri ce lucrează în serie: una apucă materialul din grămadă, îl ridică şi-l varsă aproximativ la jumătatea înălţimii într-a doua lingură, care-l dă peste cap în vagonet.

La această maşină, care fracţionînd cursa, caută să mărească debitul, avînd două linguri, uzura este mai mare iar funcţionarea mai greoaie. Ea s-a tranformat, după cum vom vedea, în maşină rapidă cu lingură şi transportor.

6. *Maşini cu lingură cu cursă scurtă.* Pentru a scurta timpul necesar unei curse complete a lingurii şi pentru a reduce înălţimea necesară a traiectului ei pentru a se da peste cap, se construiesc maşini, la care se limitează cursa lingurii aproximativ la semiînălţimea vagonetului. Materialul este dat aici într-o mică pîlnie care alimentează un transportor cu razuri şi care încarcă vagonetele. Lingura se descarcă pe la partea

posterioară prin înclinarea fundului. Acesta se obţine printr-o mişcare ghidată realizată prin pîrghii şi culise sau uneori prin tracţiune cu lanţuri.

Se disting două grupe constructive: aşa numitele maşini rapide de încărcare, care sînt maşini de mic gabarit, asemănătoare maşinilor cu lingură cu dare peste cap şi maşini mai grele asemănătoare escavatoarelor.

Maşini rapide. Există un singur tip astăzi construit şi aplicat în mină de către Fabrica Westfalia (fig. 22). El derivă din maşina dublă cu două linguri şi este de dată relativ recentă. Construcţia în principiu este asemănătoare cu aceea a maşinilor cu lingură cu dare peste cap. Lingura are posibilitatea de a se roti în jurul unui pivot vertical, aşa că poate încărca şi de pe laturile galeriei. In timpul schimbării vagonetului, pîlnia ce alimentează transportorul poate să înmagazineze conţinutul a 2—3 linguri, aşa că maşina poate lucra în acest timp, folosind astfel capacitatea ei la maximum.

Maşina se remarcă prin gabarit redus şi o folosire mai raţională a timpului de lucru, în care scop este

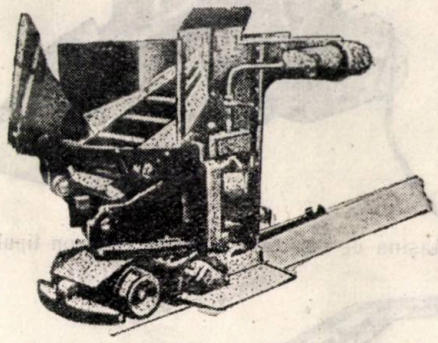


Fig. 22. Maşină rapidă „Westfalia"

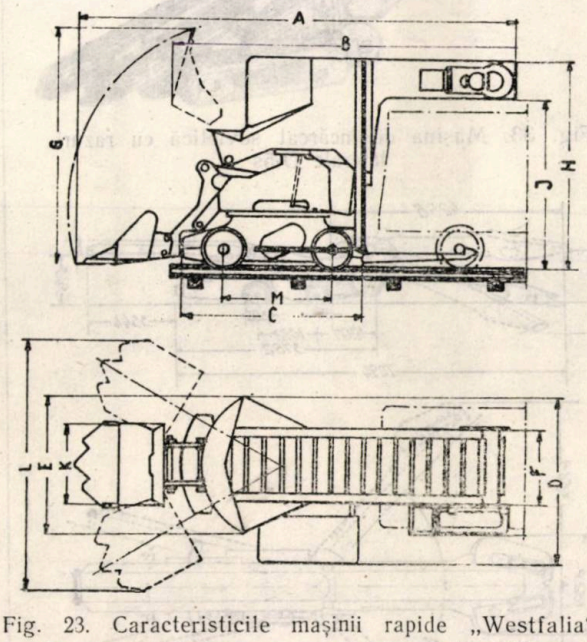


Fig. 23. Caracteristicile maşinii rapide „Westfalia": *A* — Lungimea cu lingura jos pe c. ferată 3.500 mm; *B* — Lungimea cu lingura ridicată la maximum 2.730 mm, *C* — Lungimea pentru transport, fără lingură şi capătul de deversare 1.560 mm; *D* — Lăţimea totală 1370 mm; *E* — Lăţimea pentru transport fără scară de deversare şi capătul de deversare 1140 mm; *F* — Lăţimea totală a benzii 600 mm; *G* — Inălţimea maximă a lingurii (pe cercul de aruncare) 1900 mm; *H* — Inălţimea de transport 1600 mm; *I* — Inălţimea sub capătul de deversare 1350 mm; *K* — Lăţimea lingurii 640 mm; *L* — Lăţimea de pivotare a lingurii 1900 mm. Capacitatea lingurii 120 L; *M* — Distanţa dintre axa trenurilor de roţi 180 mm; Inălţimea maximă a galeriei 1900 mm; Greutatea totală 4000 kg.

prevăzută cu motoare mai puternice pentru ca mişcările să se facă mai repede. Acţionarea maşinii se face fie pneumatic, fie electric. Pentru că această maşină prezintă un interes deosebit, dăm în fig. 23 caracteristicile ei complete.

Graţie înălţimii de numai 1,9 m, maşina este indicată mai ales pentru înaintarea galeriilor în strat; de

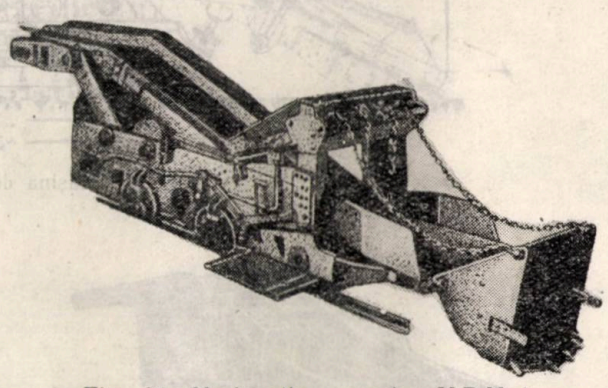


Fig. 24. Maşina tip escavator U.P.M.-1

asemenea, pentru galeriile în piatră de secţiune mică.

Rezultatele ce se pot obţine cu această maşină sînt foarte bune. Astfel la o galerie în strat de 9,72 m² secţiune de săpare, s-au obţinut următoarele randamente, lucrîndu-se în 4 schimburi cu 14 oameni: înaintare 30,5 cm/post, 2,2 m³ masiv/post la piatră şi 0,80 m³ masiv/post

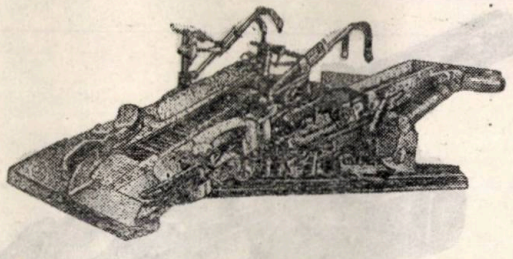


Fig. 25. Maşina de încărcat sovietică P.M.U.-1

la cărbune, faţă de aceleaşi randamente obţinute manual: 18 cm/post respectiv 1,3 m³ masiv/post şi 0,45 m³ masiv/post.

Maşinile gen escavator. Aceste maşini sînt, în general,

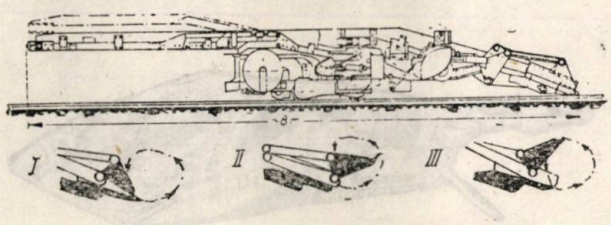


Fig. 26. Maşina de încărcat Myers-Whaley
I — înaintea încărcării materialului; *II* — în timpul transportului; *III* — în timpul descărcării.

grele şi se aplică la înaintări în piatră cu secţiune mare a galeriilor. In special au succes la săparea tunelelor.

Ridicarea lingurii se face cu ajutorul a două lanţuri laterale ce sînt acţionate de către un troliu. Lingura varsă materialul pe un jghiab, de unde cade pe un transportor prevăzut cele mai deseori cu bandă de cauciuc. Pentru revenirea lingurii în poziţia iniţială se foloseşte greutatea ei proprie.

Maşina poate fi construită pentru a se deplasa pe cale ferată sau pe omidă. Acţionarea se face printr-un singur motor, care poate fi electric sau pneumatic. Acest tip de maşină este simplu, rezistent şi se poate desface repede în părţi componente pentru a fi transportat cu uşurinţă.

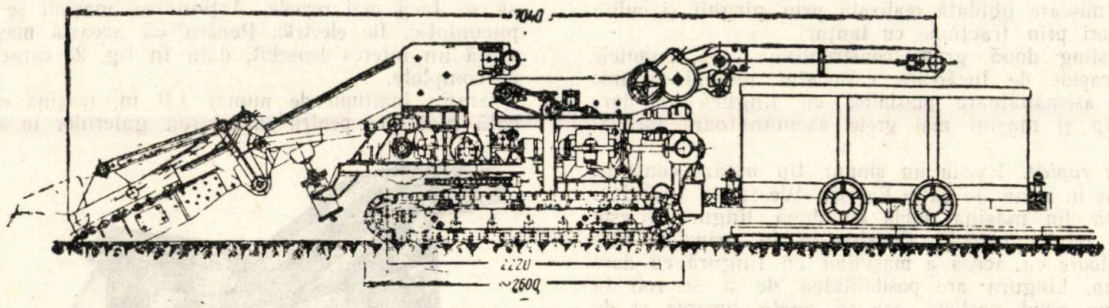


Fig. 27. Maşina de încărcat sovietică P.M.-2

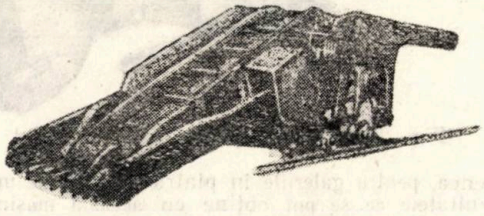


Fig. 28. Maşina de încărcat Korfmann

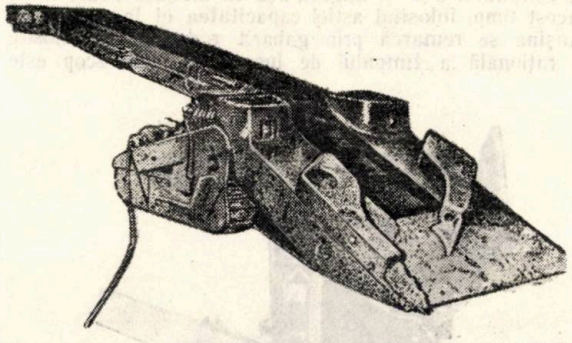


Fig. 32. Maşina de încărcat Mavor & Coulson tipul MC-3

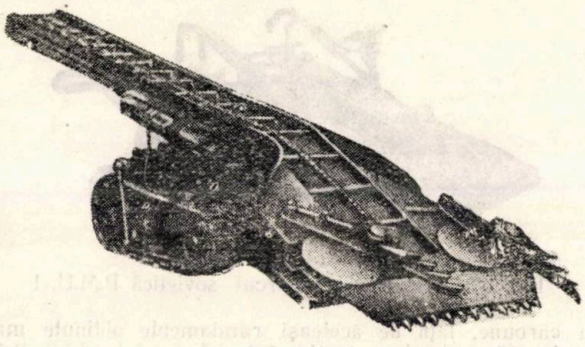


Fig. 29. Maşina de încărcat cu braţe laterale sovietică S-153

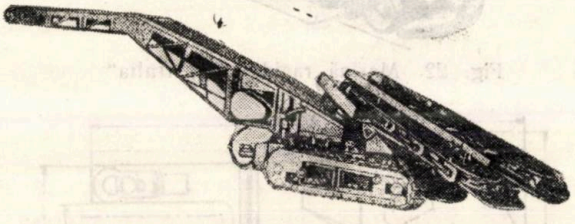


Fig. 33. Maşina de încărcat sovietică cu razuri laterale O-5s

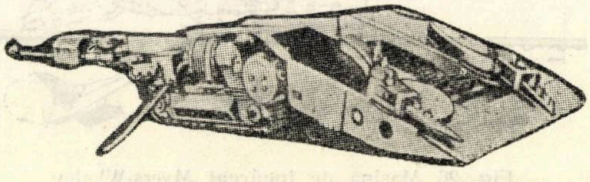
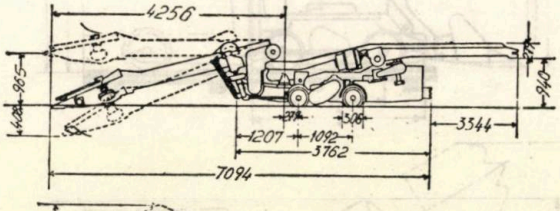


Fig. 30. Maşina de încărcat Joy 14 BU



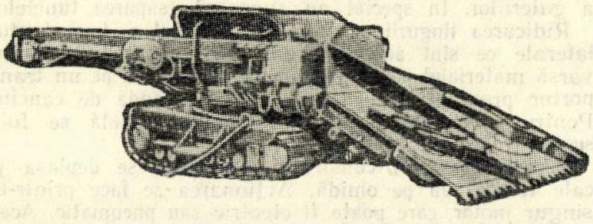


Fig. 31. Maşina de încărcat Joy 18 HR 2

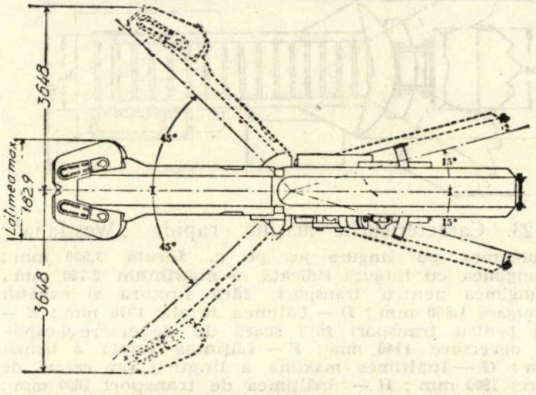


Fig. 34. Maşina de încărcat cu razuri tip „Goodmann — 260"

Mașinile cele mai curent întrebuințate sînt: tipul sovietic UMP-1 (fig. 24), PPM-2 (fig. 25) și tipul Conway 20-120 și 75.

7. *Mașini cu făraș mecanic.* Aceste mașini au la marginea frontală a platformei ce pătrunde în material, o lopată făraș articulată cu un sistem de pîrghii, care îi imprimă o mișcare oscilant-circulară în jurul axei ce se găsește montată la partea posterioară a lingurii-făraș, totodată ea fiind săltată și în sus la o înălțime suficientă, ca fundul fărașului să ia o înclinare destul de mare, pentru ca materialul să alunece pe la partea lui posterioară în jos, pe o primă bandă de transport, pentru a fi apoi reluat de o a doua și deversat în vagonet. Numărul de oscilații ale fărașului este de 30—50 pe minut, încît încărcarea se face în mod continuu. In general, sînt mașini grele și de mare debit.

Tipurile cele mai cunoscute sînt Myers-Whaley (fig. 26), sovietic PM-2 (fig. 27) și Korfmann (fig. 28). Tipul Korfmann este mai ușor, el putînd fi folosit în galerii de secțiune mică.

Primele tipuri pot avea mișcări de pivotare laterală independente ale benzilor de încărcare, așa că lopata poate acoperi o lățime foarte mare.

Acționarea se realizează, cele mai adeseori printr-un singur electromotor. Deplasarea se face pe cale ferată sau pe omidă.

S-a observat la aceste mașini o uzură accentuată cînd se încarcă roci abrazice (gresii).

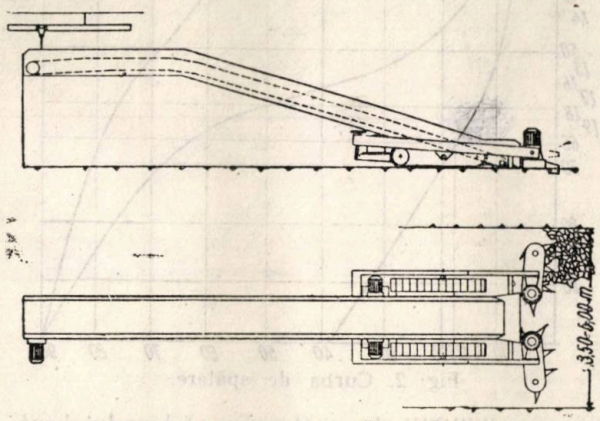


Fig. 35. Mașina de încărcat Pruente

8. *Mașini cu brațe laterale.* Aceste mașini sînt prevăzute pe marginile laterale alle platformei ce pătrunde sub grămada de material, cu cîte un braț, care aproximativ la jumătatea lui este articulat cu o manivelă, iar la capătul superior este de asemenea articulat într-un punct fix prin intermediul unei piese scurte. Mișcarea impusă brațului de aceste legături este de așa natură că-l îndepărtează puțin în exterior fiind împins totodată înainte în material, în care intră și apoi circular îl trage spre centrul platformei unde cade pe un transportor și dus la vagonet. La unele variante sînt două transportoare în serie unul pentru platformă și al doilea pentru cîștigarea înălțimii necesare de deversare în vagonet. Transportorul ultim poate avea o mișcare de pivotare laterală de circa 30°. Aceste mașini sînt unele din cele mai mari, grele și mai puternice avînd debite de 200—400 t/h. Ele au fost construite la început numai pentru încărcat cărbuni. In ultimul timp s-au introdus și la piatră. Deplasarea se face pe omidă.

Cele mai cunoscute modele sînt: tipurile sovietice S-153 (fig. 29) și PMU-1 (fig. 25), tipurile Joy Junior, Joy 8 Bu (fig. 30) și 18 HR (fig. 31), Mavor & Coulson tipul Samson MC-2 și MC-3 (fig. 32).

Acționarea acestor mașini se face prin mai multe electromotoare, iar comenzile sînt hidraulice.

Trebuie să scoatem în relief tipul sovietic PMU-1 construit special pentru săparea planelor înclinate pînă la 25°. Această mașină are un debit de 60 m³/h și se deplasează pe cale ferată. Pe șasiul ei se pot fixa și coloane pentru găuritoare. Cu ea s-a reușit o înaintare lunară, în faza de încercare, de 60 m.

9. *Mașini cu razuri laterale.* Aceste mașini se aseamănă întru totul celor cu brațe laterale, la care s-au

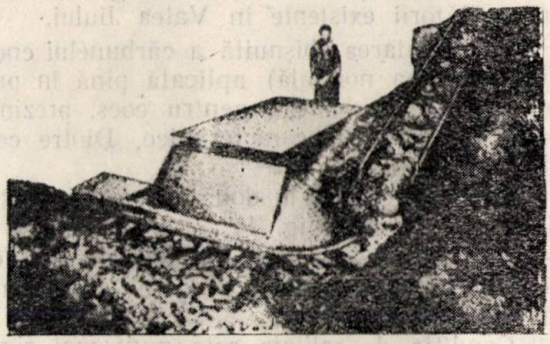


Fig. 36. Mașina de încărcat Demag

înlocuit brațele prin razuri. Ele au un debit foarte mare și convin în genere pentru încărcat cărbuni. Acționarea lor se face electric, fiecare mecanism mai important avînd motor propriu.

Cele mai cunoscute mașini sînt: tipul sovietic O-5 s (fig. 33), Goodman-260 (fig. 34) și 460 H și Jeffrey L 500. O astfel de mașină se fabrică și în R.P. Bulgaria și a fost expusă la tîrgul de mostre de la Lipsca din ianuarie 1955.

O construcție interesantă este și tipul Pruente ale cărui razuri pot fi dispuse paralel cu frontul (fig. 35). De asemenea tipul Demag (fig. 36) prevăzut numai cu un singur braț cu razuri, care dă materialul pe un transportor așezat lateral.

10. *Mașini cu disc.* Recent a fost construită de fabrica Salzgitter o mașină aproximativ la fel cu aceea cu brațe sau razuri, însă diferită în ceea ce privește organul de alimentare. La această mașină, alimentarea

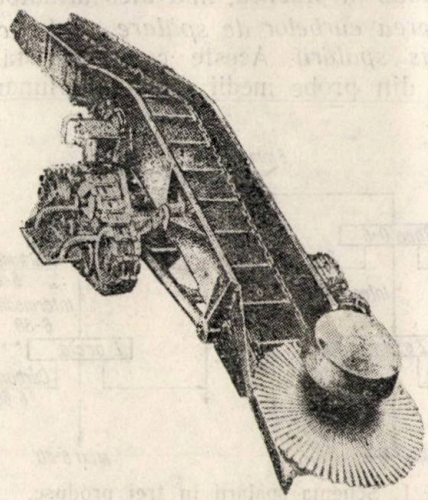


Fig. 37. Mașina de încărcat cu disc Salzgitter

se face printr-un disc așezat excentric pe platforma, care pătrunde în grămadă. Discul este prevăzut cu crestături radiale, pentru ca aderența materialului să fie mai mare (fig. 37). Poate fi acționată electric sau pneumatic și se deplasează pe omidă. In prezent se află în faza de încercare.

(Continuare în „Revista Minelor" nr. 10)

Contribuții la teoria separării cărbunelui în trei produse

Ing. **Dinu Vasile**

Pentru a se asigura alimentarea uzinei cocsochimice „Gh. Gheorghiu-Dej" Hunedoara, cu cărbunele necesar, s-a proiectat amplificarea și modificarea procesului tehnologic la cele două spălătorii existente în Valea Jiului.

Față de spălarea obișnuită a cărbunelui energetic (spălarea normală) aplicată pînă în prezent, spălarea cărbunelui pentru cocs, prezintă o serie de trăsături caracteristice. Dintre cele mai importante sînt:

— Spălarea se face în două etape și se obțin trei produse finale (fig. 1);

— Se folosesc procedee de spălare noi, cu care tehnicienii și manipulanții nu sînt familiarizați;

— Condiția de calitate este mult mai riguroasă, decît în cazul cărbunelui energetic.

— Materialul obținut trebuie să aibă o componență densimetrică mai uniformă.

In perioada punerii în funcțiune a noilor instalații, va fi necesar să se execute un număr mare de încercări, pentru determinarea parametrilor optimi de funcționare ai întregului complex. Problema principală în această perioadă o constituie găsirea unei metode de comparare a rezultatelor obținute, metodă care să permită o precizare corectă a eficacității separării.

Controlul funcționării unei instalații de preparare a cărbunelui se poate face astăzi printr-un mare număr de metode dintre care însă s-au introdus în practică, mai ales următoarele:

1. *Trasarea curbelor de spălare pentru cărbunele supus spălării.* Aceste curbe se stabilesc de obicei din probe medii, colectate lunar. Li-

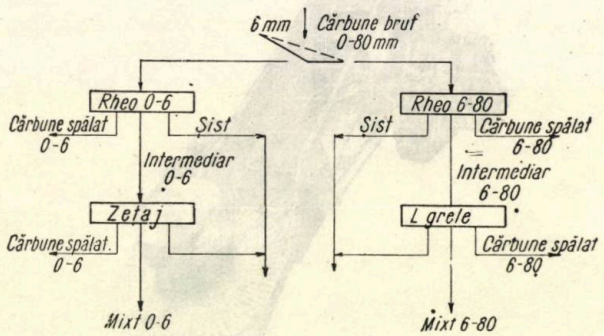


Fig. 1. Schema spălării în trei produse.

nia de separare se determină cunoscîndu-se cenușa medie a cărbunilor spălați. Ordonata acestei drepte, reprezintă recuperarea teoretică dînd indicații în același timp asupra densității de spălare. Raportul dintre recuperarea teoretică și recuperarea reală, este randamentul spălării și valoarea acestui raport dă indicații asupra funcționării instalației. Fig. 2 reprezintă o curbă de spălare pentru cărbuni cu granulația de 10—80 mm.

Cenușa corespunzătoare a cărbunelui spălat fiind de 17,5% se determină recuperarea teoretică $V_t = 66\%$ (cenușa teoretică a șisturilor fiind de circa 78%). Admițînd că recuperarea reală $V_r = 63\%$, randamentul corespunzător va fi $R = 93{,}5\%$. Deși aceasta este cea mai răspîndită metodă, totuși i se aduc următoarele critici:

— Curba dă indicații nu atît asupra funcționării instalației de spălare, cît mai ales a-

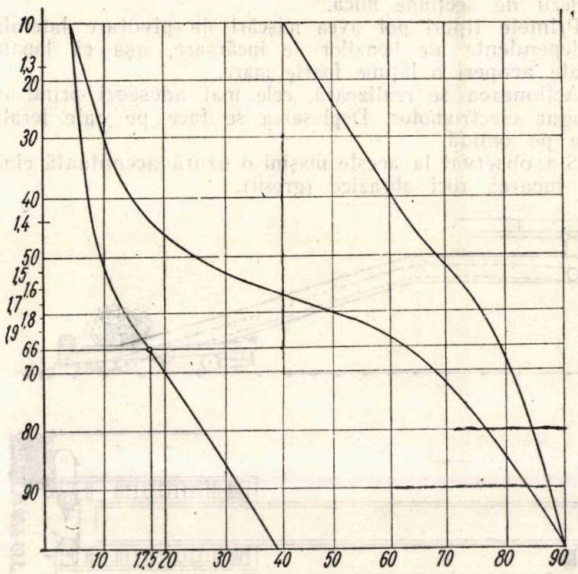


Fig. 2. Curba de spălare.

supra posibilității de spălare a cărbunelui brut. Pentru punerea la punct a procesului tehnologic în cazul modificărilor unei instalații, în primul rînd interesează posibilitatea de separare a aparatelor.

— Construirea curbei este oarecum anevoioasă și de lungă durată, necesitînd determinarea unui număr relativ mare de analize de cenușă.

— Nu dă indicații asupra componenței densimetrice a produselor obținute.

— Nu este aplicabilă în cazul obținerii a trei produse: cărbune, mixte și steril.

Aplicarea curbelor de spălare corectate deși a reprezentat o îmbunătățire permițînd stabilirea procentului de grăunți rătăciți are totuși o serie de deficiențe și în orice caz nu rezolvă problema spălării în trei produse.

2. *Metoda plutirilor sau metoda probelor imediate.* Deși foarte expeditivă dă numai indicații aproximative asupra calității separării, deoarece nu se cunoaște componența densimetrică a materialului care plutește și a celui care se scufundă. Metoda constă în introducerea unui sort, de exemplu, cărbune spălat, într-un lichid cu

o densitate convenabilă, raportul dintre plutire şi totalul supus probei dînd indicaţii asupra separării.

3. *Introducerea curbelor de dispersiune* a însemnat un pas înainte. Ca bază a acestei me-

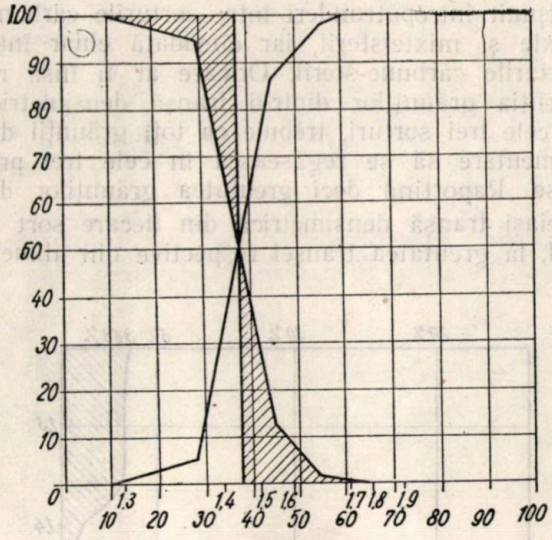


Fig. 3. Curba de dispersiune pentru spălarea în două produse

tode, se pleacă de la constatarea că în fiecare din produsele obţinute se găsesc grăunţi rătăciţi şi deci în locul unei trepte de separare se admite un domeniu de separare. Separarea teoretică a avut loc la o densitate, corespunzător căreia grăunţii se găsesc în cantitate egală în cele două produse. Cu cît o tranşă de grăunţi va avea densitatea mai depărtată de densitatea de spălare, cu atît mai mult grăunţii acelei tranşe vor predomina într-unul din produse: grăunţii cu densitate mai mică decît densitatea de spălare se vor regăsi în marea lor majoritate în cărbunele spălat, cei mai grei în şist. Grăunţii cu greutate specifică egală cu densitatea de spălare se vor regăsi în cantităţi egale în cele două sorturi. Executarea curbelor de dispersiune se face plecîndu-se de la descompunerea în tranşe densimetrice a cărbunelui spălat şi sterilului, trecîndu-se apoi (bineînţeles dacă se recunoaşte recuperarea) la calculul analitic al componenţei densimetrice a alimentării. Trasarea curbelor de dispersiune se face prin întocmirea prealabilă a unei tabele, care cuprinde datele din tabela 1.

Coloanele au următoarele semnificaţii:

Coloana 1. Densitatea la care se execută separarea.

Coloana 2. Descompunerea densimetrică a cărbunelui spălat, procentele fiind raportate la totalitatea cărbunelui spălat.

Coloana 3. Descompunerea densimetrică a cărbunelui spălat, procentele fiind însă raportate la cantitatea cu care s-a alimentat instalaţia: col. 3 = col. 2 x V/100.

Coloana 4. Descompunerea densimetrică a sterilului procentele fiind raportate la totalitatea cantităţii de steril.

Coloana 5. Descompunerea densimetrică a sterilului procentele fiind însă raportate la cantitatea cu care s-a alimentat instalaţia; col. 5 = col. 4 x (100-V)/100.

Coloana 6. Descompunerea densimetrică a alimentării recompusă prin însumarea coloanelor 3 şi 5.

Tabela 1

Densitatea produsului examinat	Cărbune		Steril		Alimentare	Dispersiunea grăunţilor	
	%	%	%	%		Cărbune	Steril
1	2	3	4	5	6	7	8
1,3	47,76	18,77	—	—	18,77	100	—
1,3— 1,4	48,61	19,10	1,74	1,06	20,16	94,74	5,26
1,4— 1,5	3,23	1,27	14,02	8,51	9,78	12,99	87,01
1,5— 1,6	0,35	0,14	14,44	8,77	8,91	1,57	98,43
1,6— 1,7	0,05	0,02	10,33	6,27	6,29	0,32	99,68
1,7— 1,8	—	—	16,76	10,17	10,17	—	100
1,8— 1,9	—	—	1,17	4,35	4,35	—	100
— 1,9	—	—	35,54	21,57	21,57	—	100
Total . . .	100,00	39.30	100	60,70	100	—	—

Coloanele 7 și *8* arată dispersiunea diferitelor tranșe de material din alimentare între cele două sorturi : cărbune și steril : col. 7 = col. 3/col. 6 și col. 8 = col. 5/col. 6.

Fig. 3 reprezintă curbele trasate cu ajutorul cifrelor din col. 7 și 8, în abscisă fiind trecute densitățile, iar în ordonată procentele respective.

Densitatea de spălare este determinată de intersecția — pe ordonata 50 — a celor două curbe. Suprafețele haşurate reprezintă grăunții rătăciți : cărbune în steril și steril în cărbune.

Deși prezintă avantaje incontestabile, în comparație cu celelalte procedee, totuși aplicarea acestei metode în cazul spălării în trei produse nu este posibilă, decît determinînd pe rînd separarea : cărbune-mixte + steril și steril — cărbune + mixte, în caz contrariu obținîndu-se curbe incomod de interpretat.

4. *Trasarea unei diagrame a procentelor de grăunți rătăciți* constituie o metodă mai expeditivă. Se procedează la descompunerea densimetrică a cărbunelui și a sterilului și — cunoscîndu-se în prealabil densitatea de separare — se trasează curbele cantităților de grăunți rătăciți (fig. 4 și tabela 2).

Tabela 2

Densitatea produsului examinat	Cărbune	Steril
1	2	3
1,3	47,76	—
1.3—1,4	48,61	1.06
1,4—1,5	3,23	8,51
1,5—1,6	0,35	8,77
1,6—1,7	0,05	6,27
1,7—1,8	—	10,17
1,8—1,9	—	4,35
1,9	—	21,57
Total . . .	100	100

Și această metodă este de asemenea aplicabilă numai în cazul spălării în două produse.

Pentru determinarea eficacității separării cărbunelui în trei produse, propunem folosirea unei diagrame ternare cărbune-mixte-steril. Pentru construirea acestei diagrame s-a plecat de la următorul principiu :

Spălarea cărbunelui brut în trei produse înseamnă separarea lui în trei clase densimetrice, care în mod teoretic ar trebui să fie delimitate prin densități precise. De ex.: cărbunele spălat ar trebui să conțină toți grăunții din cărbunele brut a căror densitate este mai mică decît 1,4; mixtele ar trebui să conțină în totalitatea lor grăunții cu densitatea cuprinsă între 1,4 și 1,9; sterilul numai grăunți cu greutate specifică mai mare ca 1,9. In realitate însă se obțin în mod obișnuit întrepătrunderi între sorturile cărbune-mixte și mixte-steril, iar cîteodată chiar între sorturile cărbune-steril. Oricare ar fi însă repartiția grăunților dintr-o tranșă densimetrică în cele trei sorturi, trebuie ca toți grăunții din alimentare să se regăsească în cele trei produse. Raportînd deci greutatea grăunților din aceiași tranșă densimetrică din fiecare sort final, la greutatea tranșei respective din alimentare, suma procentelor brute este totdeauna 100. Ținînd seama de faptul că suma distanței de la un punct interior la cele trei laturi ale unui triunghi echilateral este constantă oricare ar fi poziția punctului ($H = \sqrt{\frac{2}{\frac{2L}{4}}}$ reiese că fiecare tranșă densimetrică poate fi reprezentată printr-un punct situat astfel încît distanțele la fiecare latură să reprezinte procentele de repartiție ale acestei tranșe, între sorturile cărbune-mixte-steril.

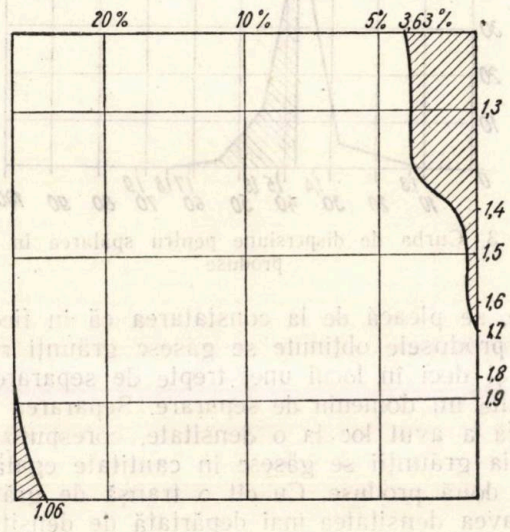


Fig. 4. Repartiția grăunților rătăciți.

In mod practic pentru trasarea diagramei se execută defalcarea în tranșe densimetrice a fiecărui sort analog curbelor de spălare (fără însă a fi necesar să se stabilească procentul de cenușe al fiecărei tranșe) și cu datele obținute, inclusiv extracțiile cantitative, se alcătuește tabela 3 la fel ca și pentru curba de dispersiune în cazul spălării în două produse.

Punctele reprezentînd fiecare tranșă au fost figurate în diagrama din fig. 5.

Tabela 3

Densitatea produsului examinat	Cărbune		Mixte		Steril		Alimentare	Dispersiunea grăunților		
	%	%	%	%	%	%	%	C	M	S
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1,3	36	14,4	—	—	—	—	14,4	100	—	—
1,3—1,4	45	18,0	2	0,6	—	—	18,6	97,5	2,5	—
1,4—1,5	15	6,0	10	3,0	—	—	9,0	66,6	33,4	—
1,5—1,6	3	1,2	20	6,0	—	—	7,2	16,0	84,0	—
1,6—1,7	1	0,4	40	12,0	1	0,3	12,7	3,5	94,0	2,5
1,7—1,8	—	—	13	3,9	2	0,6	4,5	—	93,0	7,0
1,8—1,9	—	—	10	3,0	4	1,2	4,2	—	70,0	30,0
1,9	—	—	5	1,5	93	27,9	29,4	—	5,0	95,0
Total . .	100	40,0	100	30,00	100	30,0	100,00			

Recuperarea în cărbune = 40% Recuperarea în mixte = 30% Recuperarea în steril = 30%

Prin unirea acestor puncte în ordine normală se obține *curba de dispersiune* pentru spălarea cărbunilor în trei produse mult mai sugestive

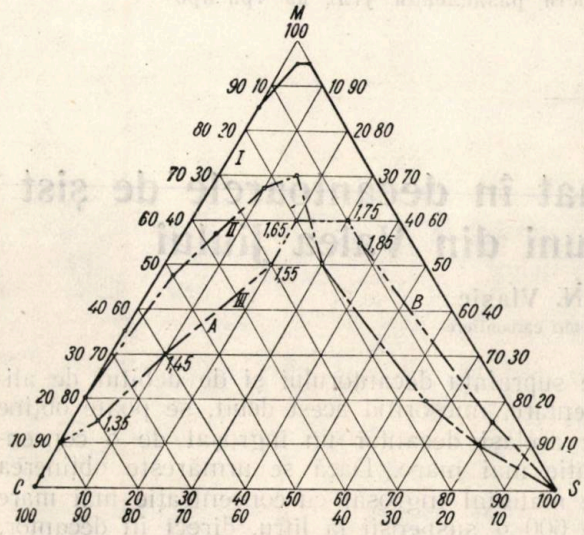


Fig. 5. Spălarea cărbunilor în trei produse (curba de dispersie)

decît aceeași curbă trasată după procedeul inițial (fig. 6).

Interpretare. În mod teoretic ideal, toate punctele ar trebui să se găsească grupate în cele trei vîrfuri ale triunghiului, în acest caz fiecare tranșă densimetrică regăsindu-se integral într-un singur produs. În cazul cînd există întrepătrunderi între sorturile învecinate, cărbune-mixte sau mixte-steril, punctele reprezentative se vor găsi situate pe laturile triunghiului și în acest caz cu cît vor fi mai grupate în jurul vîrfurilor, cu atît separarea va fi mai netă.

În separarea industrială însă, adeseori se obțin întrepătrunderi cel puțin parțiale (mai ales pentru tranșa cu densitate 1,5—1,7) între toate cele trei sorturi, astfel încît vor exista și puncte în interiorul triunghiului. Unirea punctelor în ordinea densităților crescînde dă o

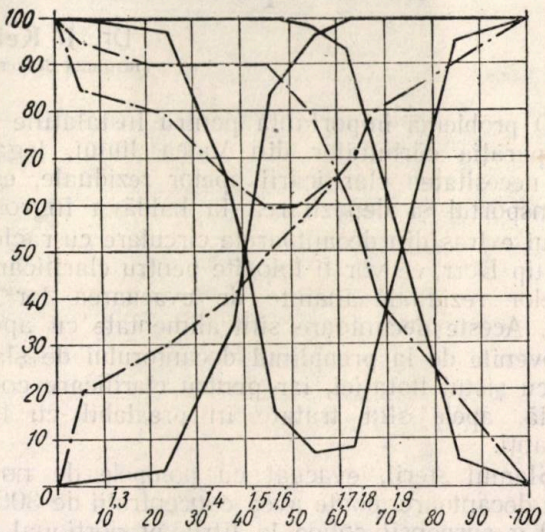


Fig. 6. Curba de dispersie pentru separarea în trei produse.

curbă cu o alură specifică fiecărei separări în parte. Studiindu-se alura curbei se pot trage următoarele concluzii :

— cînd curba obținută nu părăsește perimetrul triunghiului, nu există decît întrepătrunderi între două sorturi, separarea obținută fiind socotită drept foarte bună ; în cazul ideal punctele se găsesc grupate în cele trei vîrfuri ;

— Cu cît curba se depărtează de perimetru cu atît separarea este mai neprecisă (curbele *II* și *III* față de curba *I)* și anume : în cazul curbei *II*, este o separare mai bună între sorturile cărbune-mixte și mai slabă între sorturile mixte-steril, pe cînd în cazul curbei *III* separarea mixte-steril este superioară separării cărbuni-mixte.

— Intersecția curbei cu liniile 50—50 dă indicații asupra densității de separare ; în cazul curbei *III* separarea cărbuni-mixte a avut loc în jurul densității 1,48, iar separarea mixte-steril — peste 1,85.

Pentru marcarea densităților s-a făcut aproximația, unanim admisă în practica trasării curbelor de spălare, că densitate medie a unei tranșe este egală cu media densităților extreme.

— In cazul obținerii sorturilor cărbune-mixte-steril, prin spălarea în trei produse, prin două aparate în serie (cazul Petrila-Lupeni) trasîndu-se curbele pentru cele două separări pe aceeași diagramă, se determină cu ușurință eficacitatea și randamentul separării în fiecare instalație, lucru extrem de necesar în asemenea cazuri.

O oarecare greutate care se va ivi la aplicarea în practică a procedeului propus, o constituie determinarea extracției cantitative (recuperări) pentru produsele cărbune-mixte. Indicăm următoarele procedee :

— cîntărirea cel puțin a unui produs (în special cărbunele) și calculul — prin bilanțul cenușilor — al cantităților de mixte și steril ;

— determinarea componenței densimetrice și pentru alimentare, verificată eventual cu componența granulometrică pentru toate cele patru produse (inclusiv alimentarea).

★

ПО ВОПРОСУ ТЕОРИИ РАЗДЕЛЕНИЯ УГЛЯ НА ТРИ ПРОДУКТА

Резюме

После краткого описания контроля работы обогатительной установки и обзора четырех различных методов автор приводит описание внесенного им предложения, а именно тройной диаграммы (уголь—смешанные продукты — пустая порода), допускающей определение эффективности разделения угля на три продукта.

Deshidratarea îngroșatului format în decantoarele de șist de la spălătoriile de cărbuni din Valea Jiului

Dr. I. Kell și ing. N. Vlasie
Institutul de cercetări și proiectări carbonifere

O problemă importantă pentru instalațiile de preparația cărbunilor din Valea Jiului, legată de necesitatea clarificării apelor reziduale, este transportul și depozitarea la haldă a îngroșatului extras din decantoarele circulare cu raclete de tip Dorr, ce vor fi folosite pentru clarificarea apelor reziduale înainte de evacuarea lor în Jiu. Aceste decantoare sînt alimentate cu apele provenite de la preaplinul decantorului de șlam și cu șistul flotației, iar pentru clarificare completă, apele sînt tratate în prealabil cu floculanți.

Șlamul steril, evacuat cu pompele de noroi din decantoare, poate avea concentrații de 300—500 g suspensii solide la litru, proporțional cu timpul cît materialul solid rămîne în decantor. Deoarece concentrația îngroșatului depinde de suprafața decantorului și de debitul de alimentare, micșorînd acest debit, se poate obține cu același decantor un îngroșat de o concentrație mai mare. Dacă se urmărește obținerea de material îngroșat cu concentrație mai mare de 600 g suspensii la litru, direct în decantor, survin dificultăți la extragerea îngroșatului cu pompe și necesită în plus și suprafețe de decantare exagerat de mari.

Transportul îngroșatului lichid rezultat din decantoare la halda de steril cu ajutorul funicularului este legat de o serie de dificultăți, datorită volumului mare de îngroșat, înghețării materialului pe parcurs în timpul iernii și revărsării de îngroșat de pe haldă în anotimpurile ploioase. Acestea se datoresc faptului că haldele de steril se află pe înălțimi și la dis-

tanțe mari, față de instalațiile de preparare, pentru a răspunde la necesitatea depozitării șistului solid. Un adaos de sare la șlam, pentru a-i cobori punctul de înghețare, nu reprezintă o soluție economică, dacă se consideră consumul mare de sare și — pe de altă parte — nu se exclude posibilitatea înghețării materialului la temperaturi sub —10° C.

Pentru a se reduce volumul mare de șlam, în vederea transportului său la haldă în bune condiții, au fost examinate metodele recomandate de literatură, și anume: uscarea, filtrarea, centrifugarea și hidrociclonarea.

Uscarea nu prezintă interes în cazul de față, deoarece necesită un consum important de combustibil, iar filtrarea nu este indicată, datorită

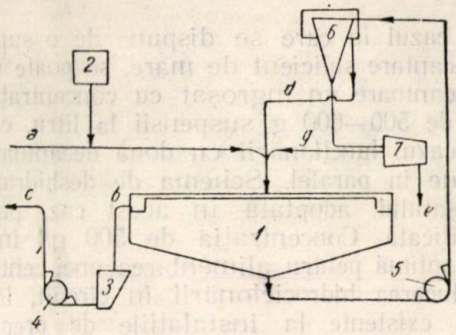


Fig. 1. Schema (Toporkov) pentru clarificarea apelor și deshidratarea îngroșatului (extras din „Ugoli" nr. 2/1953):

a — ape de flotație; *1* — îngroșător radial: 2 — instalație de var; 3 — colector de apă clară; 4 — pompă pentru apă clară; 5 — pompă pentru șlamul îngroșat; 6 — hidrociclon; 7 — centrifugă; *b* — preaplinul îngroșătorului; *c* — apă clarificată; *d* — preaplinul hidrociclonului; *e* — material deshidratat trimis la haldă; *f* — șlam îngroșat din hidrociclon; *q* — preaplinul centrifugei.

particulelor fine de argilă, conținute în șlam, care colmatează porii materialelor filtrante.

In aceste condiții, s-au urmărit posibilitățile cele mai economice de deshidratare, prin procedee de hidrociclonare, centrifugare, sau combinate. Literatura străină tratează posibilitățile de folosire, în scopul îngroșării suplimentare a șlamului steril, a unor dispozitive mecanice acționînd prin forța centrifugă, însă problema se află în curs de studiere, atît în U.R.S.S., cît și în alte țări, iar aplicațiile industriale sînt încă sporadice.

O schemă completă de deshidratare în trepte a îngroșatului din decantoare este prezentată de Toporkov, în articolul său din „Ugoli" nr. 2/1953. În această schemă, șlamul steril extras din decantor cu o concentrație de 200 g/l este îngroșat suplimentar pînă la concentrații de 500—600 g/l, cu ajutorul unui hidrociclon și deshidratat apoi cu o centrifugă orizontală de decantare, care poate furniza un material cu umiditate de 15—17%.

Apele, rezultate din preaplinul hidrociclonului și centrifugei, sînt retrimise în decantorul de șist pentru clarificare, iar materialul solid deshidratat, amestecat cu șistul din instalația de preparare, se poate transporta la haldă cu funicularul.

Hidrociclonul îngroșător este un aparat de construcție asemănătoare cu ciclonul pentru purificarea gazelor; șlamul pătrunde tangențial în corpul cilindric, cu o presiune de circa 2 at și viteză de circa 5 m/s. Particulele, conținute în șlam, se deplasează periferic sub acțiunea forței centrifuge și se elimină prin partea inferioară conică, sub formă de îngroșat, iar suspensia diluată este evacuată prin duza superioară. Randamentul hidrociclonului este inferior față de randamentul ciclonului pentru desprăfuirea gazelor, datorită faptului că particulele fine formează — împreună cu apa — un mediu dens cu viscozitate mare, care îngreunează sedimentarea particulelor mai mari. Randamentul în îngroșat este mai bun în cazul folosirii cicloanelor cu diametru mic și depinde foarte mult de raportul diametrelor duzelor. Micșorarea secțiunii duzei pentru îngroșat are ca rezultat creșterea concentrației îngroșatului, însoțită însă de scăderea randamentului total.

La încercările industriale efectuate de ICEC în 1954, la Lupeni și Petrila, au fost folosite aparate de tip conic de 300, 400 și 500 mm diametru. S-a urmărit studierea comportării șistului la hidrociclonare, pentru a se putea stabili dacă materialul se pretează la o tratare industrială, prin această metodă. Practic, s-au putut obține îngroșate de orice concentrație, pînă la 1 200 g/l, însă cu randamente scăzute, datorită particulelor fine mai mici de 0,05 mm, care se găsesc în materialul de alimentare în proporție de 70—80%. Concentrația apei deversate la preaplinul hidrociclonului este prea

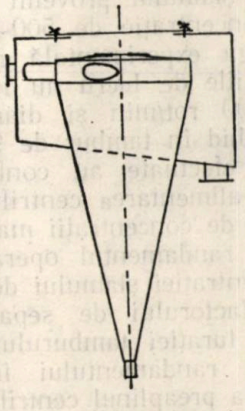


Fig. 2. Hidrociclon îngroșător cu diametrul de 300 mm.

mare, pentru a permite reciclarea apelor în decantorul de șist în vederea clarificării totale; această apă conține majoritatea particulelor fine din șlamul de alimentare, ea se îmbogățește în material cu granulație mică.

O deshidratare mai înaintată a șlamului îngroșat din decantoare se poate realiza prin folosirea centrifugării. Datorită faptului că sus-

pensiile din apele, ce deversează la instalațiile de prepararea cărbunilor din Valea Jiului, sînt constituite din material argilos cu granulație fină, care colmatează cu ușurință stratele filtrante la centrifugele de filtrare, la încercările efectuate la Lupeni și Petrila, s-a folosit o centrifugă experimentală de decantare cu evacuare continuă a îngroșatului, corespunzînd tipului NOGS sovietic. Centrifuga a fost construită la Petrila în 1954, după indicațiile tov. ing. V. Dinu.

Tamburul centrifugii, de formă tronconică, se rotește în jurul unui ax orizontal. In acest tambur, se rotește — cu o viteză puțin diferită — un șurub elicoidal. Ingroșatul depus pe peretele tamburului este extras de șurubul transportor la baza mică a acestuia, iar lichidul centrifugat deversează prin fantele existente la baza mare.

Centrifuga este caracterizată prin factorul de separare, reprezentînd raportul accelerației forței ce acționează asupra particulelor prin centrifugare, față de accelerația gravitației:

$$F = \frac{\text{accelerația forței centrifuge}}{\text{accelerația gravitației}} = \frac{\omega^2 R}{g}.$$

Centrifugele industriale de tip NOGS-1 000 și NOGS-800 au factorii de separare de 450 și 600, iar diferența de turație între tambur și melc are valori de 4—10 rot/min.

Incercările executate în 1954 au arătat că, prin folosirea unei centrifuge cu factor de separare 200—220, se pot obține îngroșate cu concentrație de 1 100—1 200 g/l și umiditate 27—28%, cu randamente de separare de circa 60%. Aceste rezultate au fost obținute prin centrifugarea șlamului provenit direct din decantor, cu concentrație de 500—600 g/l, folosind centrifuga experimentală reprezentată în fig. 3. Condițiile de lucru au fost: turații de la 1 800—2 000 rot/min și diametrul interior al inelului lichid în tambur de 90—100 mm.

Incercările efectuate au confirmat că este preferabil ca alimentarea centrifugei să fie făcută cu șlam de concentrații mai mari de 500 g/l, deoarece randamentul operației crește cu mărirea concentrației șlamului de alimentare.

Creșterea factorului de separare, realizată prin mărirea turației tamburului, are ca efect îmbunătățirea randamentului în îngroșat și obținerea — la preaplinul centrifugii — a unui material mai diluat, adică a unei ape cu concentrație mai mică.

Ca urmare a centrifugării, nu se produce o sortare apreciabilă a particulelor după mărimea diametrului, deoarece procentul de particule de diferite mărimi trecute în îngroșat, atinge valori apropiate față de compoziția granulometrică a materialului de alimentare. De exemplu, pentru un randament de 60% la centrifugare, procentul de particule mai mici de 0,06 mm în șlamul de alimentare este de 80%, iar în îngroșat de 70—73%. In aceste condiții, apa rezultată la preaplinul centrifugii și care trebuie reintrodusă în decantor se poate adăuga la alimentarea decantorului spre clarificare, fără să se producă prin aceasta o acumulare de particule fine în circuitul apelor diluate.

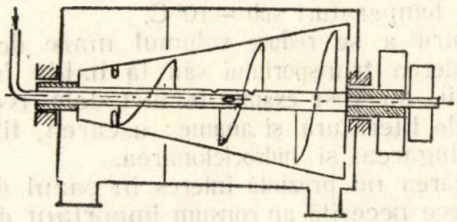


Fig. 3. Centrifugă experimentală tip NOGS.

In cazul în care se dispune de o suprafață de decantare suficient de mare, se poate realiza în decantoare un îngroșat cu concentrații mai mari de 500—600 g suspensii la litru, cum ar fi în cazul funcționării cu două decantoare alimentate în paralel. Schema de deshidratare a îngroșatului, adoptată în acest caz, poate fi simplificată. Concentrația de 500 g/l îngroșat fiind optimă pentru alimentarea unei centrifuge, introducerea hidrociclonării în circuit, la condițiile existente la instalațiile de prepararea cărbunilor din Valea Jiului, nu este absolut necesară.

După Toporkov, centrifuga sovietică NOGS-800, dimensionată pentru șist, poate produce — prin alimentare cu șlam de circa 600 g/l concentrație — 10—15 t/h șlam solid deshidratat cu 15—17% umiditate și 35 m³/h șlam diluat cu 40—50 g suspensii la litru. Factorul de separare dat de centrifuga NOGS-800 este de 500—600 și se poate presupune că folosirea acestui tip de centrifugă, pentru deshidratarea îngroșatului din decantoare, ar putea asigura un randament de circa 80% și posibilitatea de reciclare a șlamului diluat, rezultat din centrifugă în decantorul de șist pentru clarificare.

Materialul solid cu umiditate pînă la 20%, furnizat de centrifugă, poate fi transportat la halda de steril cu funicularul sau cu vagonete, prin arestecarea lui cu șistul în bulgări, care se evacuează continuu din instalațiile de prepararea cărbunilor. In acest mod, este eliminată posibilitatea înghețării șistului în cupe și toate dificultățile, legate de necesitatea dezghețării acestora pentru golire. De asemenea, nu sînt necesare lucrări speciale pentru amenajarea haldelor de steril, în vederea împiedicării revărsărilor de șlam cauzate de ploi. Rezolvarea problemei deshidratării șlamului provenit din decantare va face posibilă clarificarea apelor reziduale din instalațiile de prepararea cărbunilor, care — prin deversare în Jiu — împiedică utilizările industriale ale acestor ape și distrug fauna și flora regiunilor în aval de aceste instalații.

Determinarea grafică a randamentului și extracției componentului util

Calculele legate de determinarea și randamentele extracției componentului util pot fi înlocuite cu o construcție grafică foarte simplă.

Graficul propus constă în dependența care există (1) între randamentul γ (extracție în greutate), greutatea inițială a probei a și greutatea fracției b (a concentratului)

$$\gamma = \frac{b}{a} \cdot 100\ \% \qquad (1)$$

și ecuația (2) care determină mărimea extracției ε (extracție în metal m)

$$\varepsilon = \frac{b\beta}{a\alpha} \cdot 100\% \qquad (2)$$

unde :

α este conținutul metalului util în proba inițială ;

β — conținutul lui în fracția b

Acest grafic simplu este arătat în fig. 2.

Dacă latura pătratului este luată 100%, atunci razele care pornesc din vîrful B pe latura AD, vor împărți

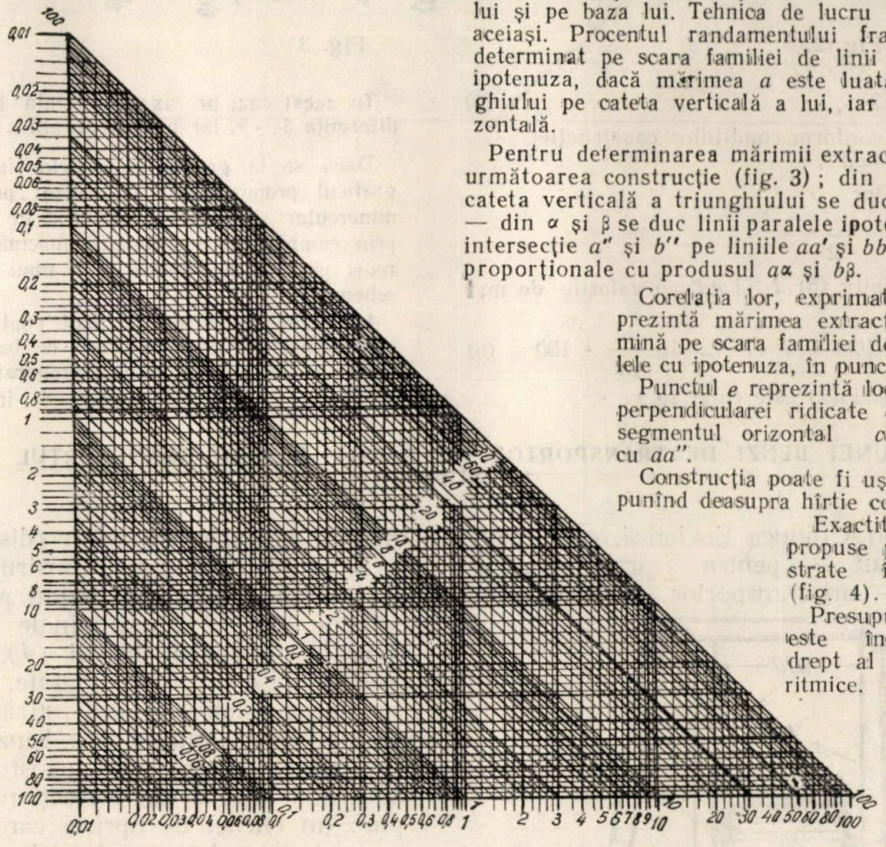


Fig. 1.

latura aceasta în diferite părți și orice paralelă la latura AD — în triunghiul ABD — va fi împărțită în părți proporționale.

Presupunînd că greutatea probei inițiale este determinată de segmentul aa' (în unitate de greutate absolută) și a fracției de către segmentul bb', atunci pentru determinarea mărimii γ se duce din punctul b' o perpendiculară pînă cînd acesta va tăia linia aa'. Punctul de intersecție g și raza ce trece prin el, permite să determinăm mărimea lui γ pe scara bazei pătratului.

Extracția ε poate fi determinată în felul următor: Utilizînd razele ce cad pe segmentul aa', găsim punctul a'' corespunzător conținutului de component util al probei α iar pe segmentul bb' punctul b'' corespunzător conținutului β. Din punctul a'' se ridică o perpendiculară pînă se intersectează ipotenuza BD și se duce o paralelă dd' egală și paralelă cu segmentul aa''.

Punctul e care reprezintă intersecția perpendicularei ridicată din b'' cu segmentul dd' și raza ce trece prin el determină mărimea lui ε pe scara bazei pătratului.

Aceste construcții se pot determina foarte ușor cu teoremele triunghiurilor asemenea.

Graficul din fig. 2 executat pe hîrtie milimetrică poate fi întrebuințat pentru probele cu conținut mare în component util.

In cele mai multe cazuri însă, avem de a face, fie cu conținuturi mici de component util, fie cu randamente mici de extracție ; în ambele cazuri graficul din fig. 2 este incomod, fiind limitat de dimensiunile desenului.

Scara milimetrică a graficului poate fi schimbată pe axele orizontale și verticale cu scară logaritmică. In felul acesta, mănunchiul de linii ce pleacă din punctul B (în fig. 2) este transformat într-o familie de linii drepte paralele cu ipotenuza (fig. 1). Ca și razele din fig. 2, această familie de linii determină în procente numele corespunzătoare pe cateta verticală a triunghiului și pe baza lui. Tehnica de lucru cu graficul rămîne aceiași. Procentul randamentului fracției γ poate fi determinat pe scara familiei de linii drepte paralele cu ipotenuza, dacă mărimea a este luată din vîrful triunghiului pe cateta verticală a lui, iar mărimea b pe orizontală.

Pentru determinarea mărimii extracției ε este necesară următoarea construcție (fig. 3) ; din punctul a și b pe cateta verticală a triunghiului se duc liniile bb' și aa' — din α și β se duc linii paralele ipotenuzei. Punctele de intersecție a'' și b'' pe liniile aa' și bb' exprimă mărimile proporționale cu produsul $a\alpha$ și $b\beta$.

Corelația lor, exprimată în procente, reprezintă mărimea extracției ε și se determină pe scara familiei de linii drepte, paralele cu ipotenuza, în punctul e.

Punctul e reprezintă locul de intersecție al perpendicularei ridicate din punctul b'' pe segmentul orizontal cc' paralel și egal cu aa''.

Construcția poate fi ușor făcută fără linii, punînd deasupra hîrtie cerată sau calc.

Exactitatea exemplelor propuse pot fi ușor demonstrate în felul următor (fig. 4).

Presupunem că punctul O este începutul unghiului drept al coordonatelor logaritmice.

După condițiile construcției

$oo' = 2$; $Oa = \lg a$; $ob = \lg b$
$o'\alpha = \lg \alpha$ și $O'\beta = \lg \beta$.

Din desen se vede că,

$$Og' = Ob - Oa = \lg \frac{b}{a}. \qquad (3)$$

Dacă facem calculele pe baza triunghiului, atunci, se vede ușor că aceeași linie din familia de linii drepte

paralele cu ipotenuza determină segmentul

$$O'\gamma = Og' + 2 = \lg \frac{b}{a} \cdot 100 \qquad (4)$$

care conform ecuației (1) este egal lg γ.

Raționamente analoage permit determinarea mărimii segmentului $O\varepsilon$ din următoarea ecuație:

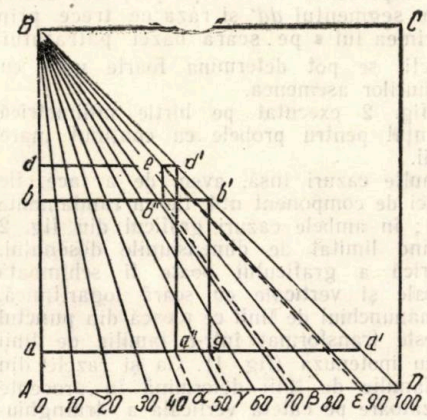


Fig. 2.

$$O'\varepsilon = de - dd' + 2. \qquad (5)$$

In același timp, conform condițiilor construcției, $de = bb''$, iar $dd' = aa''$,

ultimele la rîndul lor

$$bb'' = b = Ob + O' - 2$$
$$aa'' = a = Oa + O' - 2$$

Inlocuind în ecuația (5) de și dd' cu valorile de mai sus, vom avea

$$O'\varepsilon = (Ob + O'\beta') - (Oa + O'\alpha') + 2 = \lg \frac{b\beta}{a\alpha} \cdot 100 \qquad (6)$$

care conform ecuației (2) este chiar lg ε.

In practică, graficul propus poate fi întrebuințat pentru determinarea randamentului γ (extracție în greutate ϑ) la concentrat utilizînd relația (7) dintre conținutul componentului util în minereul inițial α, în concentrat β și în steril ϑ

$$\gamma = \frac{100(\alpha - \vartheta)}{\beta - \vartheta}. \qquad (7)$$

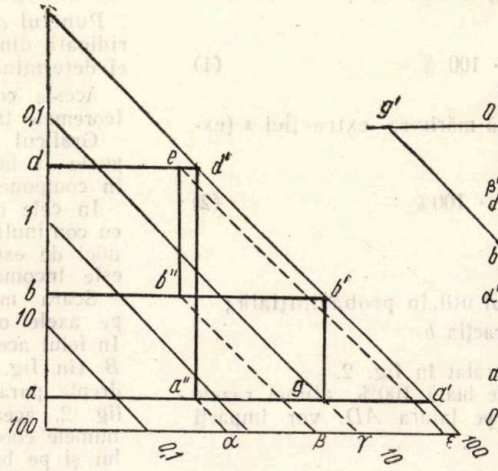


Fig. 3

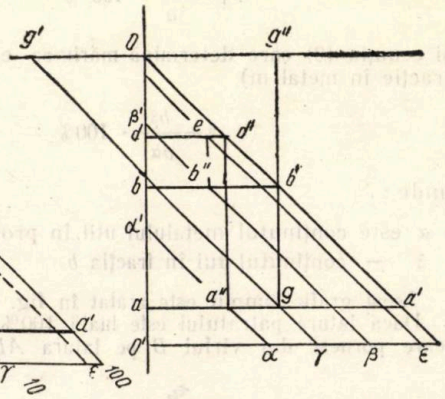


Fig. 4.

In acest caz, pe axa verticală trebuie să se pun diferența $\beta - \vartheta$, iar pe orizontală $\alpha - \vartheta$.

Dacă se ia greutatea probelor inițiale 100%, atunci graficul propus poate fi utilizat pentru caracteristicile minereului și efectul măcinării în schemele respective prin compararea rezultatelor măcinării diferitelor minereuri pe aceiași schemă și a unui minereu pe diferite scheme.

In cazul din urmă graficul poate fi utilizat pentru exprimarea grafică a indicilor de bază obținuți în laboratoarele de cercetări pentru prepararea minereurilor.

Prelucrare de ing. **Ilie Vasilescu**

UTILIZAREA UNEI BENZI DE TRANSPORTOR CU BANDA PENTRU TRANSPORTUL CĂRBUNILOR LA SUPRAFAȚĂ

La o mină din Uniunea Sovietică, mecanizatorii au construit — pentru o galerie cu o pantă de 25° — un transportor cu bandă, co-

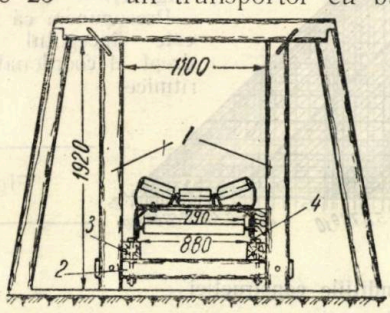


Fig. 1.

mandat de la distanță, cu care au putut transporta cărbunii la suprafață, fără să fie nevoie de utilizarea vagonetelor.

Transportorul cu bandă de tip RTU-30 a fost montat pe cadre de lemn (dispuse din 3 în 3 m s-au din 4 în 4 m), construite conform schiței. Stîlpii *(1)* au fost legați prin grinzi transversale *(2)* și longitudinale *(3)*, peste care s-au fixat suporții benzii *(4)*. După ce toate aceste piese au fost montate, s-a procedat la montarea rolelor, benzii, întinzătorului de bandă și capului de antrenare a benzii.

După ce transportorul a fost pus în funcțiune, s-au mai adus unele perfecționări, ca de exemplu: un clichet de oprire, care împiedică mișcarea în sens invers a benzii, după oprirea motorului. Pentru a se împiedica căderea cărbunilor de pe bandă, mai ales în locurile unde sînt rolele, s-a construit un perete lateral, de 200 mm, din scînduri.

Această experiență a arătat că, în lipsă de vagonete, transportul cărbunilor se poate efectua cu un transportor cu bandă, la o înclinare de 18...25°, în condiții foarte bune.

(După „Master Uglia", nr. 12/1954)

Documentare tehnică

CRAVCENKO V. S.: **Elemente noi în înțelegerea procesului de aprindere a gazului de mină prin scînteile electrice de la deconectare,** Trudî Instituta Gornogo Dela, Moscova, 1954.

Studiul efectuat urmărește elaborarea bazelor științifice pentru folosirea în condiții de securitate a energiei electrice în atmosfera inflamabilă la producerea scînteilor în mine. In acest scop, s-a studiat fenomenul complex al aprinderii de la scînteie.

Se ajunge la concluzia că descărcarea electrică la deconectarea circuitelor mixte (inductive și fără reacție) decurge în două faze: începe cu faza de arc și se termină cu faza de „mocnire". La aprinderea gazului de mină participă numai faza de arc a descărcării. Dacă faza de arc este absentă și descărcarea deconectării decurge în faza de „mocnire", scînteia nu este capabilă să aprindă gazul de mină.

Se expun o serie de considerații, care pot fi folosite pentru o justă alegere a parametrilor circuitelor electrice la proiectarea sistemelor protejate împotriva scînteilor.

Noua concepție a fenomenului de aprindere a gazului de mină prin scîntei electrice la deconectare, constituie o sursă pentru noi metode de securitate împotriva pericolului de explozie.

* * * : **O nouă tehnică de prospecțiune a zăcămintelor metalifere: Geochimia,** Echo des Mines et de la Metallurgie, mai 1954, p. 321—324 și iunie 1954, p. 397—399.

Noua metodă de prospecțiune constă în a cerceta, prin analize chimice simple de laborator, metalele existente în probele colectate dintr-o anumită regiune, în care se bănuiește existența unui zăcămînt de substanțe minerale utile, pe baza anomaliilor geochimice constatate (conținuturi anormale de elemente utile în rocile, solurile și vegetalele examinate).

Anomaliile ce se pot întîlni pot fi clasificate astfel:

Anomalii primare constînd din:

a) anomalii de dispersiune genetică, datorite relației dintre localizarea zăcămîntului exploatabil și anomalia rocii intensive, din care s-a format zăcămîntul;

b) anomalii ale canalelor primare, prin care au circulat soluțiile mineralizante ascendente.

Anomalii secundare, care se observă în soluri, ape și vegetale și care se împart în:

a) anomalii ale solurilor reziduale;

b) migrația simetrică de o parte și de alta a unui afloriment (în regiuni puțin accidentate) și migrația asimetrică de o parte și de alta a unui afloriment (în regiuni accidentate);

c) anomaliile lateritice;

d) anomaliile datorite concentrării de către materiile organice;

e) anomalii de dispersiune, în cursul transportului substanțelor minerale utile de la zăcămîntul de origină, puse în evidență de unelte, ori prin vegetația respectivă.

Tehnica aplicării metodei de prospecțiune geochimică constă din prelucrarea de probe din sol, de la o adîncime de 50 cm pînă la 1 m și analizarea lor în laborator, prin metode chimice expeditive (în general colorimetrice). In cazul plantelor, arborilor etc., acestea se ard în prealabil, iar cenușa lor se analizează prin aceleași procedee chimice.

In general, cercetările geochimice nu sînt suficiente pentru descoperirea unui zăcămînt, dar datele ce le furnizează contribuie la această descoperire, prin colaborarea cu alte metode de prospecțiune geofizice.

Metoda geochimică de prospecțiune este o metodă simplă și puțin costisitoare, care permite cercetarea de regiuni destul de întinse, accesibile sau nu altor metode de prospecțiune.

* * * : **Imbunătățirea perforării rotative prin adăugarea în apa de injecție a produselor tenso-active,** „The Colliery Guardian", 189, 19 august, 1954, p. 223-31.

Se descrie un nou tip de tăiș de sfredele, constînd dintr-un tăiș pilot (central) și un tăiș lărgitor, folosit la perforarea în roci tari cu injecție de apă obișnuită, sau cu adaosuri de substanțe tenso-active. Tăișul pilot are 19,7 mm diametru și servește la crearea unei găuri premergătoare, iar tăișul lărgitor are 43 mm diametru. Corpul tăișului constă dintr-un aliaj cu nichel-crom și molibden, fiind armat cu plăcuțe de carbură de wolfram cu 9% cobalt.

Ca substanțe tenso-active, s-au experimentat:

— clorura de aluminiu	0 — 0,05%;
— clorura de sodiu	0 — 3,5%;
— clorura de magneziu	0 — 0,3%;
— carbonatul de sodiu	0 — 0,5%;
— Clorura de thoriu	0 — 0,3%;
— acidul clorhidric	0 — 0,5%.

Incercările efectuate în gresii tari cu clorură de aluminiu în concentrație de 0,01% (concentrație optimă) au arătat o mărire a vitezei de perforare de 45% față de apă.

In șisturi, rezultatele au fost următoarele:

— perforare uscată 56,7 cm/min;
— perforare cu apă 46,0 cm/min;
— perforare cu soluție de Al Cl_3 (0,01%)... 63,6 cm/min;
— perforare cu soluție de Na Cl (1%)...57,2 cm/min.

Prețul de cost, în pences, al substanțelor respective pentru perforarea unei găuri de 1,8 m lungime, cu o viteză de 45 cm/min este indicat în tabela următoare:

Roca	$MgCl_2$	$AlCl_3$	NaCl	CO_3Na_2	HCl	$ThCl_4$
Gresie tare	0,012	0,0079	0,08	0,75	—	0,264
Gresie	—	—	0,09	—	—	—
Șist	0,913	0,029	—	—	—	—
Șist tare	—	0,0125	1,82	0,08	—	—
Calcar	—	0,0062	0,0388	—	0,88	—

Rezultă, din datele de mai sus, că — pentru perforarea cu soluție de substanțe tenso-active — cele mai bune rezultate le-a dat clorura de aluminiu.

NUSSEY G. D. și WOODHEAD D W.: **Fixarea prafului de cărbune de către o crustă de sare.** „The Colliery Guardian", 188, 14 ianuarie 1954, p. 37—44.

Folosirea clorurii de sodiu. Clorura de sodiu ca inhibitor. O explozie de praf de cărbune nu se poate propaga într-un amestec de praf de cărbune de Silkstone, cu 22,5% clorură de sodiu pulbere. Pentru ca roca gemă să nu absoarbă apă, deci pentru a rămîne sub formă de pulbere, trebuie ca umiditatea aerului să fie inferioară de 75%, la temperatura obișnuită.

Pentru a se întîrzia formarea unei cruste de sare, se poate folosi amestecul format din 80% NaCl, 18% talc și 2% carbonat de magneziu.

Clorura de sodiu ca fixator de praf de cărbune. In galeriile unde nu se depune praful de cărbune — de loc sau foarte puțin — se pot fixa particulele de praf, prin stropire și apoi prin depozitarea a 150—350 kg NaCl pe o suprafață de galerie de 100 m^2.

Procedeul cu crustă de sare. O soluție concentrată de clorură de sodiu în apă este pulverizată pe pereții și

talpa galeriilor, prin care circulă aer încărcat cu praf de cărbune. Această soluţie, care se evaporă în 3—7 zile, fixează praful de cărbune. Pentru ca eficacitatea crustei să se reactiveze, trebuie să se procedeze la stropirea ei cu apă.

Experimentările făcute în Marea Britanie au arătat că procedeele descrise nu sînt vătămătoare din punct de vedere al agresivităţii asupra şinelor, cablurilor etc.

* * * : **Susţinere cu tije de lemn,** „Bulletin d'Information technique des Charb. de France", 58, octombrie 1954, p. 2—3

Se descrie folosirea tijelor de lemn, în locul celor metalice, la procedeul de susţinere prin bulonare (ancorare) a acoperişului la mina Stony-Point. Această mină exploatează, prin metoda cu camere şi stîlpi, un strat de cărbune cu grosimea de 1,50 m, situat la adîncimea de 40 m de la suprafaţă. Tijele de lemn sînt confecţionate la mină (500 buc. pe post) şi au 0,90 m lungime şi 41 mm diametru. La fiecare capăt, tijele au o tăietură de 3 mm lăţime şi 20 cm lungime, care este lărgită în formă de pană pe 8 cm. Rezultatele obţinute cu circa 50 000 tije, au fost — în general — mulţumitoare.

F. PATZOLD : **Perforarea rotativ percutantă (la foration vibrée),** Revue de l'industrie minerale, 1953, decembrie, pag. 1058—1065, 11 fig.

Perforatorul vibrant Saltsgitter constituie un nou utilaj de perforare, ce combină procedeul de perforare rotativă cu cel percutant: un tăiş executat atît pentru percuţie cît şi pentru rotire primeşte lovituri prin intermediul unui piston în timp ce cuplul de rotaţie îi este aplicat cu ajutorul unui motor special: se pot alege astfel viteze diferite pentru fiecare caz.

Caracteristicile principale ale perforatorului vibrant sînt: greutate 3.500 kg; puterea celor două motoare: 5,6-10 CP (după cum presiunea aerului comprimat este de 3—8 kg/cm^2); împingeri de 600—1.200 kg, viteze de rotaţie 50—250 ture/minut (viteza tăişului 35—120 m/min), puterea unei lovituri: 1,5—5 km, avansarea pe minut: 5 m; frecvenţa loviturilor pe ture/min: 20—120; lungimea maximă de perforare: 2,53 m—3,30 m.

Vitezele obţinute în roci de tărie medie sînt mai mari decît în cazul folosirii perforatoarelor percutante obişnuite.

PREMIŞLER I. S.: **Despre porozitatea diferenţială a cîtorva tipuri de cărbune,** Trudî Instituta Gornogo Dela, Moscova, 1954.

Porozitatea diferenţială a cărbunilor este un factor important, de care depinde, cantitatea de gaze cuprinsă în cărbune. Cercetarea acestui factor contribuie la studiul condiţiilor în care apar erupţiile spontane de cărbune şi a mecanismului acestor erupţii.

Se descrie construcţia şi tehnica folosirii porozimetrului cu mercur, utilizat pentru cercetarea macroporozităţii diferenţiale şi porozităţii de tranziţie a cărbunilor.

Metoda porozimetrului cu mercur se bazează pe introducerea unui lichid ce nu produce umezire (mercur) într-un material poros (cărbune) prin aplicarea presiunii exterioare.

S-a constatat că receptivitatea cărbunelui ce prezintă pericol de erupţie este de 2-3 ori mai mare faţă de receptivitatea medie a majorităţii tipurilor de cărbune, ce nu prezintă acest pericol, la aceeaşi presiune.

Astfel, cu ajutorul porozimetrului cu mercur, se poate obţine una din caracteristicile importante ale cărbunilor ce prezintă un pericol de erupţii spontane.

S. BAER : **Egalizarea sarcinilor pe cabluri la extracţia cu cabluri multiple, (Der Ausgleich der Seilkräfte bei Hehrseil förderungen),** Glückauf, 1953, 10 decembrie, pag. 1253—1265, 20 fig.

Creşterea adîncimii şi mărirea sarcinei de extracţie duc la cabluri de secţiuni din ce în ce mai mari; pe de altă parte, la diametre mai mici se pot folosi diametre de organe de acţionare mai reduse; şi pentru o anumită viteză dată în puţ, motoarele se pot roti mai repede, ceeace permite o mare economie de investiţii.

Aceste două condiţiuni indică folosirea cablurilor multiple. Un alt avantaj îl constitue disparaţia în acest caz a tensiunii de torsiune pe care cablul unic o exercită pe colivie. Principalul inconvenient constă în necesitatea repartizării sarcinii uniform pe cele 4 cabluri. Calculele şi încercările arată că compensarea prin frecare este imperfectă, pe cînd prinderea directă la un palonier cu ajutorul unor dispozitive speciale de calare permite realizarea unui echilibru indiferent. Aceste dispozitive trebuie verificate în mod regulat cu ajutorul dinamometrelor plasate în palonier.

R. EMMET şi D. DAHLTROM : **Folosirea forţei centrifugale în maşinile gravitaţionale. (The application of centrifugal forces to gravitationnal classifiers),** Mining Engineering, 1953, octombrie, pag. 1015—1921, 3 fig.

Se expun încercările cu un ciclon deschis şi cu presiune foarte redusă drept clasor. Neajunsul clasoarelor gravitaţionale este gabaritul lor. Aparatul încercat se compune dintr-un vas cilindric de 76 cm diametru, prevăzut cu o conductă tangenţială de alimentare de 10 cm diametru, şi închisă la bază cu un con de 60° cu ajutaj de descărcare. Revărsarea se face printr-un tub de 10 cm diametru plasat în centrul vasului şi a cărui bază se găseşte la nivelul bazei tubului de alimentare. Acest tub vertical de descărcare este cuplat printr-un cot de 90° cu un tub orizontal care traversează peretele vasului cilindric şi a cărui axă se găseşte la 22 cm deasupra axei tubului de alimentare. Acest tub orizontal ce se găseşte în lichid, în rotaţie, este prevăzut cu un înveliş profilat în vederea reducerii turbulenţii şi pierderilor de sarcină. Incercările arată influenţa debitului şi concentraţiei în solid asupra dimensiunilor de reparaţie şi randamentelor. Ciclonul deschis dă randamente superioare clasoarelor gravitaţionale, avînd în acelaşi timp un gabarit de 10—20 ori mai mic şi un consum de energie echivalent. Cu acest aparat, dimensiunile de separaţie sînt de ordinul a 100—150 microni.

HOFF von M.: **Progrese recente ale aparatelor respiratoare de protecţie contra gazelor în minele germane** (Progrès récents des appareils respiratoires de protection contre les gaz dans les mines allemandes), Revue de l'ind. minerale, Nr. 614, Vol. XXXV, noembrie, 1954 1208-1212.

Se arată perfecţionările aduse aparatelor de protecţie contra gazelor, alimentate cu oxigen şi dotate cu cartuş de absorbţie a bioxidului de carbon, prin mărirea duratei lor de funcţionare peste 2 ore (aparatul Draeger B Co 170/400, Auer M. R. 54/400 şi Buer M. R. 54/150), cum şi aparatului individual cu filtru pentru oxidul de carbon, căruia i s-a mărit durata de funcţionare peste 1 oră.

FRIEMANN : **Noi progrese în domeniul iluminatului în mină ale firmei Frieman & Folf** (Neuentwieklung auf dem Gebiet das Grubengelenchts der Firma Friemann & Wolf), Montan — Rundschau, 3, martie 1954, pag. 49-54, 15 fig.

Se descriu noile tipuri de lămpi de mină construite de firma Friemann & Wolf din Duisburg (FW — lampă de cap tip 13401; FW — lampă de cap şi de mină tip 12401; FW — lampă de semnalizare tip 700; FW — lampă combinată tip 37400, este o lampă electrică ce poate fi folosită şi ca lampă detectoare de gaze; FW — lampă de benzină tip 20502; lampă universală detectoare de gaze tip 20601; FW — lampă cu aer comprimat cu vapori de mercur tip 26100), instalaţii de iluminat pentru locomotive; FW — lampă tubulară tip 35551 şi FW — lămpi pentru personalul de control şi pompieri tip 9600.

FRANKE W.: **Depozitarea cărbunilor spre a împiedica autoaprinderea lor în America** (Das Logern vom Kohlen unter Varhutung ihrer Selbstantzundung in Amerika), Gluckauf, 90, iulie 1954, nr. 31/32, pag. 853-856, 5 pag.

Se descriu încercările experimentale efectuate în America pentru depozitarea cărbunilor în scopul stabilirii măsurilor ce trebuie aplicate spre a se împiedica autoaprinderea lor (depozitare în straturi orizontale paralele, comprimarea materialului depozitat şi acoperirea grămezii cu un strat etanş).

RENFARDT H.: **Ghidaje cu role — Dermag — prevăzute cu bandaje de cauciuc pentru chible şi colivii de extracţie** (Demag-Rollenfuhrungen mit Gummibereifung fur Fardergefasse und Forder Korbe), Demag-Nachrichten, 1954, nr. 136, pag. 6—12.

Se descriu avantajele noilor tipuri de ghidaje Demag cu role prevăzute cu bandaje de cauciuc, faţă de ghidajele obişnuite din profil. Se arată modul de funcţionare şi rezultatele obţinute.

THAIN G. M.: **Record mondial de săpare a puţului de mină de la Vlakfontene** (Warld shaft-sinking record at Vlakfontein), Canad. Mining Journal, 75, 1954, nr. 3, pag. 65-67.

Se descrie organizarea săpării puţului de la Vlakfontein (Africa de Sud) şi a utilajului folosit pentru realizarea unei viteze de înaintare lunare de 175 m. Operaţiile de perforare, armare şi împuşcare a găurilor de mină, susţinere şi aerajul se efectuează în paralel, cu spaţiul unei platforme mobile cu 3 etaje de care este fixat un încărcător tip greifer cu opt braţe şi o capacitate de încărcare de 0,55 m³. Pe platforma superioară se află un dispozitiv de distribuire a betonului adus cu chible, în cofrajul puţului.

EPPING. Cr.: **Accidente în transportul cu locomotive şi înlăturarea lor printr-o mai bună formă constructivă a locomotivelor** (Unfahle in der Lokonstinfardenung und ihre Verbutung durch bessere Gastaltung der Lokomotiven), Gluckauf, 9, iulie 1951, nr. 31/32, pag. 832-839, 6 pg. şi 2 tab.

Se prezintă o situaţie statistică a accidentelor cauzate de locomotivele de mină între anii 1939 şi 1952, pe tipuri de locomotive (cu aer comprimat, cu motoare Diesel, cu electromotoare şi troleu, cu electromotoare şi baterie de acumulatoare şi combinate) la minele din regiunea Ruhr, indicîndu-se şi îmbunătăţirile aduse în ceea ce priveşte: mărimea (puterea) vizibilitatea mecanicului, iluminatul locomotivei, înfrînarea, dispozitivul de înzăvorîre pentru protecţie în caz de manipulare necorespunzătoare, locul însoţitorului locomotivei, anexe.

KURENKOV I. I.: **Practica flotării cărbunilor de pămînt cu ajutorul reactivilor,** Trudî Instituta Gornogo Dela, Moscova, 1954.

Ţinînd seama de faptul, că producţia sorturilor de cărbune mărunt a crescut simţitor în urma mecanizării tuturor proceselor de extracţie, problema studiului reactivilor pentru flotaţia cărbunilor devine deosebit de actuală pentru concentrarea cărbunilor.

In acest scop, au fost studiate proprietăţile de flotaţie a cîtorva reactivi (produse de origină petroliferă, produsele industriei cocsochimice şi de chimizare a lemnului, produsele fabricării de grăsimi, distilate sintetice, la fabricile de stearină).

S-a constatat, că interacţiunea selectivă a reactivilor cu particule de cărbune este mai puternică pentru clasele de cărbune ce nu cuprind mîl şi sînt constituite din particule mai mari (pînă la 1 mm).

Rezultatele cercetărilor efectuate, arate că o serie de produse studiate poate fi utilizată ca reactiv de flotaţie. In primul rînd este însă necesar, a concentra atenţia asupra utilizării combinaţiilor de reactivi cu un consum redus a acestora din urmă (de exemplu, pentru unele combinaţii 40-20 g/t).

BESSONOV S. V.: **Variaţia gradului de umezire a suprafeţii aurului, argintului, cuprului şi piritei la acţiunea succesivă a gazelor,** Trudî Instituta Gornogo Dela, Moscova, 1954.

S-a cercetat acţiunea succesivă asupra suprafeţei aurului, argintului, cuprului şi piritei, produsă de hidrogenul şi oxigenul chimic pur, cum şi de azotul şi oxigenul tehnic.

Studiul gradului de umezire a metalelor şi piritei în atmosfera acestor gaze a continuat acţiunea stabilită mai înainte a oxigenului, asupra suprafeţei metalului (mineralului). Se arată că nu există nici o deosebire între acţiunea hidrogenului şi azotului şi că numai oxigenul este absorbit pe suprafaţa metalului (mineralului).

Nu s-a observat nicio deosebire între efectul produs de oxigenul chimic pur, obţinut prin electroliză şi de cel tehnic.

Prin cercetarea gradului de umezire la acţiune a hidrogen — azot, oxigen — hidrogen şi hidrogen-oxigen-hidrogen, s-a constatat că adsorbţia oxigenului pe aur şi pirită este nereversibilă şi că hidrogenul molecular nu modifică proprietăţile suprafeţei acoperite de pelicula de oxigen.

In acelaşi timp, se remarcă, că oxigenul acţionează mai activ, asupra unei suprafeţe tratate în prealabil cu hidrogen.

GLEMBOŢKI V. A., PICKAT-ORDINSKAIA A. P.: **Despre posibilitatea intensificării flotaţiei sulfurilor prin aplicarea combinaţiilor de xantogenat cu oleat de sodiu,** Trudî Instituta Gornogo Dela, Moscova, 1954.

Autorii au studiat influenţa amestecului de oleat de sodiu cu diferiţi xantogenaţi asupra flotaţiei galenitei, la diferite consumuri ale amestecurilor.

Se descrie tehnica efectuării experienţelor, la care ca substanţă de producere a spumei a fost folosit uleiul de pin.

Studiul efectuat a arătat posibilitatea intensificării flotaţiei prin aplicarea combinării oleatului de sodiu cu reactivi utilizaţi în mod obişnuit pentru flotaţia sulfurilor.

In unele cazuri, rezultatele flotaţiei pot fi mult îmbunătăţite prin aplicarea aerajului prealabil.

NABOKOV K. F.: **Repararea utilajului mecanic la uzinele de prepararea cărbunilor,** Ugletehizdat, Moscova, 1954.

In carte sînt oglindite problemele privitoare la lucrările de montaj şi reparaţie a utilajului de bază de la uzinele de concentrare a cărbunilor. Se indică durata de funcţionare a diferitelor elemente şi mecanisme, volumele operaţiilor efectuate la revizii şi reparaţii curente, mijlocii şi capitale. Se înfăţişează metode şi se dau exemple de recondiţionare a pieselor uzate, precum şi regulile fundamentale pentru executarea lucrărilor în condiţii de securitate.

Cartea se adresează lăcătuşilor-brigadieri, care conduc brigăzi de reparaţi şi maiştrilor de la secţia „reparaţii" ale fabricilor de prelucrarea cărbunilor.

ZASTERA C.: **Impuşcarea cu millsecund în Cehoslovacia.** (Milisekundove adpalorani v CSR), Rudy, nr. 6, 1954, pag. 155—156.

Folosindu-se acest procedeu de împuşcare s-a săpat o galerie într-o carieră de calcar. In articol se expune tehnologia folosită şi rezultatele obţinute indicîndu-se: modul de legare în serie a găurilor de mină, mărimea optimă a bucăţilor de rocă abatată, întîrzierea folosită. De asemenea se dă un exemplu de împuşcare în condiţiile unor minereuri sedimentare.

RICHTER K.: **Calculul preliminar al tasării suprafeţei datorită exploatării subterane a cărbunilor.** (Senkungsvorausberechnung im Barunkohlentiefbau), Bergbautechnik, nr. 6, 1954, pag. 349—350.

Autorul arată că aceleaşi suprafeţe de abataj permit la aceeaşi distanţă aceleaşi efecte asupra punctelor de la suprafaţa şi că efectul tasării suprafeţei scade pe măsură ce creşte distanţa de la punctul de observaţie la abataj. Pe baza acestor considerente se arată că asimilînd raza unui cerc cu amplitudinea medie a tasării şi că folosind această asimilare şi cercul respectiv se pot calcula tasările suprafeţei pe baza unui minim de date de observaţie.

SCHUMACHER FR.: **Asupra zăcămintelor de minereuri de uraniu** (Uber Uranerzlagerstatten) Gluckauf, 90, iulie 1954, nr. 31/32, pag. 845-851, cu 6 ref. bibl.

După o scurtă expunere istorică asupra descoperirii uraniului şi radiului, cum şi asupra întrebuinţării acestora, se arată tipurile de zăcăminte de minereuri de uraniu (minerale din grupa pechblendei şi grupa mineralelor secundare de uraniu):

— filoane de pagnatit cu uraniu;
— filoane de minereuri cu pechblendă;
— filoane cu mină uraniferă;
— zăcămintele cu carnotit din platoul Colorado;
— conglomeratele auro-uranifere de la Witwatersrand (din Africa de Sud).

Se descriu caracteristicile mineralogice şi petrografice mai importante ale acestor zăcăminte şi conţinutul de uraniu ce-l au.

ZYSKE B.: **Influenţa condiţiilor de impregnare asupra posibilităţilor de impregnare a lemnului de mină umed.** (Wptyw warunkow nasycania na nasycalmosc wilgotnych kopalniakow), Przeglod Gorniczy nr. 6, 1954, pag. 14—16.

Deoarece la impregnare trebuie adus lemn cu 15—20% umiditate şi pentru că lemnul provenit în aprilie şi decembrie are o umiditate mai mare s-a pus problema cercetării posibilităţilor de impregnare a lemnului umed. Cercetările au dus la concluzia că în cazul lemnului umed trebuie mărită concentraţia soluţiei de fluorură de sodiu în funcţie de cantităţile de impregnare astfel:

— la vid 230 mm hg şi presiune de 6 at — concentraţie 2,5%;
— la vid 380 mm hg şi presiune de 4 at — concentraţie 3,0%.

MATVEEV B. V., DAVIDOVICI I. L. şi ŞAITANOV S. M.: **Manifestarea presiunii de reazim în masiv la exploatarea stratelor cu erupţii instantanee.** Ugoli, nr. 12/1954, pag. 9—17.

La exploatarea stratului de cărbune, cărbunele care se găseşte înaintea frontului de abataj este supus unei presiuni suplimentare, provocată de greutatea rocilor din acoperiş (presiunea de reazim). Această presiune se manifestă în: deformaţiile suplimentare ale cărbunelui pe normală faţă de stratificaţie, în fisurarea cărbunelui din cauza strivirii lui, în fenomenele termo-dinamice şi de degajare a gazelor care însoţesc aceste deformaţii.

Strivirea şi fisurarea cărbunelui sînt însoţite de intensificarea proceselor de desorbţie a metalului existent în strat. O desorbţie intensă a materialului la fisurarea cărbunelui şi schimbarea căilor de ieşire a metanului liber din strat provocată de aceeaşi fisurare determină fenomenele gazo-termo-dinamice specifice de curgere a gazului în partea dezvelită. Prin măsurători s-a stabilit reducerea temperaturii în masiv în zonele de fisurare înaintea frontului de abataj.

In acest fel se clarifică existenţa legăturii dintre manifestarea presiunii miniere înaintea frontului de abataj şi caracterul degajării gazelor din stratele de cărbune precum şi apariţia erupţiilor instantanee de cărbune şi gaz.

O concluzie importantă la care ajung autorii articolului este aceea că pericolul erupţiilor este deosebit de mare în sectoarele stratelor de cărbuni care se găsesc deasupra pilierilor lăsaţi din diverse cauze la exploatarea stratului de protecţie. Astfel de sectoare neputînd rezista la deformaţiile de descărcare, se dovedesc a nu fi degazate de metanul absorbit. Odată cu aceasta, ele se găsesc în zona unei presiuni de reazim mari, deoarece aceşti pilieri concentrează asupra lor sarcina suprafeţei înconjurătoare mari a acoperişului suspendat a spaţiului exploatat.

„REVISTA MINELOR" organ al Asociaţiei Ştiinţifice a Inginerilor şi Tehnicienilor din R. P. R., al Ministerului Industriei Cărbunelui şi al Ministerului Industriei Metalurgice şi Construcţiilor de maşini. * Redacţia: Bucureşti, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu, Telefon: 4.66.68 şi 3.57.28 * Administraţia şi Casieria: Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. Abonamentele se primesc la toate oficiile poştale de la oraşe şi sate prin factorii poştali la secţiile raionale de Difuzare a Presei şi *sediul Redacţiei, din Str. Ioan Ghica nr. 3.* * Tarif pentru întreprinderi: lei 96 anual. Tarif pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri: 30 lei anual; Preţul unui exemplar: lei 5.

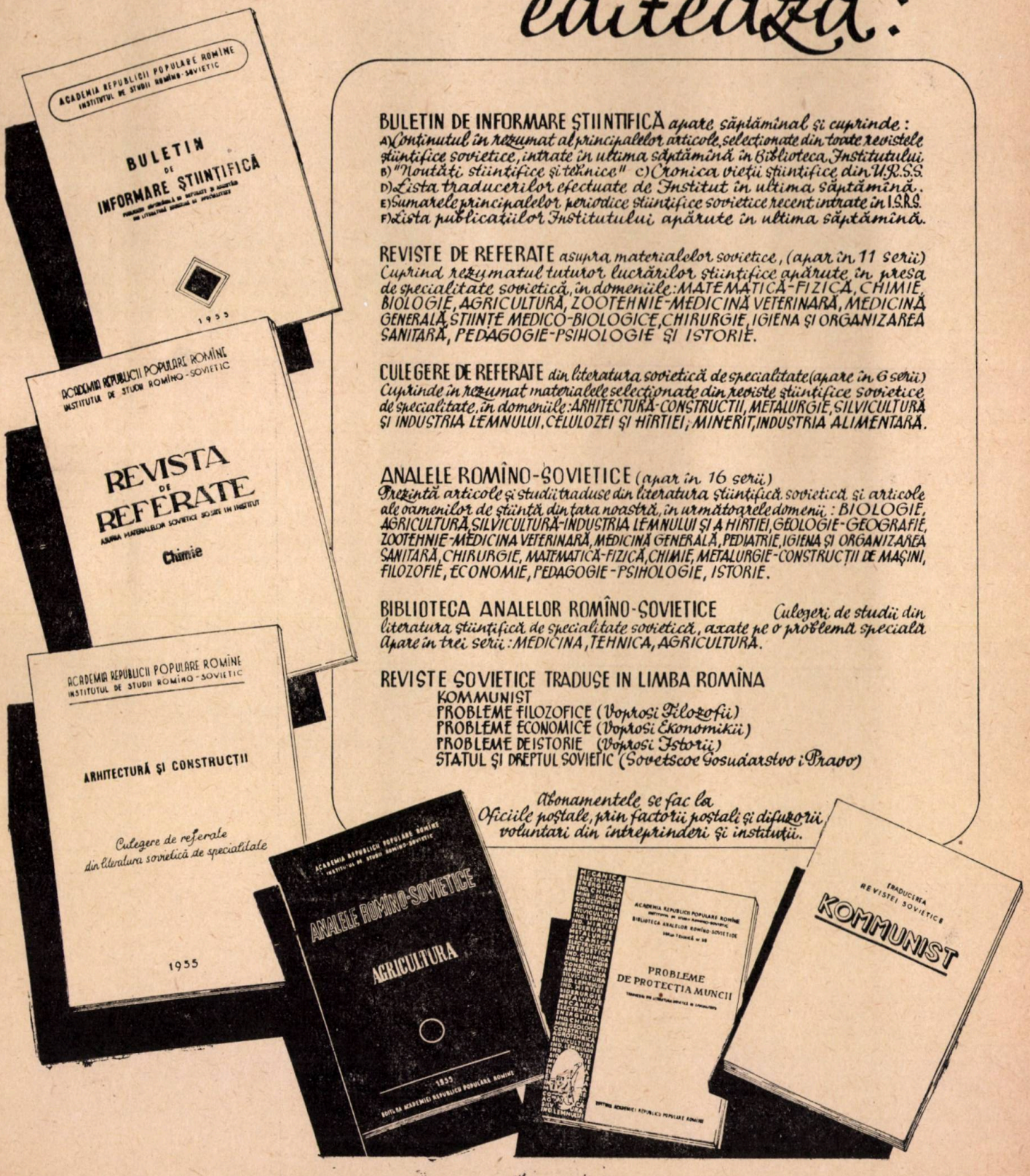
I. P. 2 — c. 3561

Országos Műszaki Könyvtár

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

INSTITUTUL DE STUDII ROMÎNO-SOVIETIC

editează:



BULETIN DE INFORMARE ȘTIINȚIFICĂ *apare săptămînal și cuprinde:*
A) *Conținutul în rezumat al principalelor articole, selecționate din toate revistele științifice sovietice, intrate în ultima săptămînă în Biblioteca Institutului.*
B) *"Noutăți științifice și tehnice"* C) *Cronica vieții științifice din U.R.S.S.*
D) *Lista traducerilor efectuate de Institut în ultima săptămînă.*
E) *Sumarele principalelor periodice științifice sovietice recent intrate în R.P.R.*
F) *Lista publicațiilor Institutului, apărute în ultima săptămînă.*

REVISTE DE REFERATE *asupra materialelor sovietice, (apar în 11 serii)*
Cuprind rezumatul tuturor lucrărilor științifice apărute în presa de specialitate sovietică, în domeniile: MATEMATICĂ-FIZICĂ, CHIMIE, BIOLOGIE, AGRICULTURĂ, ZOOTEHNIE-MEDICINĂ VETERINARĂ, MEDICINĂ GENERALĂ, ȘTIINȚE MEDICO-BIOLOGICE, CHIRURGIE, IGIENA ȘI ORGANIZAREA SANITARĂ, PEDAGOGIE-PSIHOLOGIE ȘI ISTORIE.

CULEGERE DE REFERATE *din literatura sovietică de specialitate (apare în 6 serii)*
Cuprinde în rezumat materialele selecționate din reviste științifice sovietice de specialitate, în domeniile: ARHITECTURĂ-CONSTRUCȚII, METALURGIE, SILVICULTURĂ ȘI INDUSTRIA LEMNULUI, CELULOZEI ȘI HÎRTIEI; MINERIT, INDUSTRIA ALIMENTARĂ.

ANALELE ROMÎNO-SOVIETICE *(apar în 16 serii)*
Prezintă articole și studii traduse din literatura științifică sovietică și articole ale oamenilor de știință din țara noastră, în următoarele domenii: BIOLOGIE, AGRICULTURĂ, SILVICULTURĂ-INDUSTRIA LEMNULUI ȘI A HÎRTIEI, GEOLOGIE-GEOGRAFIE, ZOOTEHNIE-MEDICINA VETERINARĂ, MEDICINĂ GENERALĂ, PEDIATRIE, IGIENA ȘI ORGANIZAREA SANITARĂ, CHIRURGIE, MATEMATICĂ-FIZICĂ, CHIMIE, METALURGIE-CONSTRUCȚII DE MAȘINI, FILOZOFIE, ECONOMIE, PEDAGOGIE-PSIHOLOGIE, ISTORIE.

BIBLIOTECA ANALELOR ROMÎNO-SOVIETICE *Culegeri de studii din literatura științifică de specialitate sovietică, axate pe o problemă specială. Apare în trei serii: MEDICINA, TEHNICA, AGRICULTURĂ.*

REVISTE SOVIETICE TRADUSE ÎN LIMBA ROMÎNĂ
KOMMUNIST
PROBLEME FILOZOFICE (*Voprosi Filozofii*)
PROBLEME ECONOMICE (*Voprosi Ekonomikii*)
PROBLEME DE ISTORIE (*Voprosi Istorii*)
STATUL ȘI DREPTUL SOVIETIC (*Sovetscoe Gosudarstvo i Pravo*)

Abonamentele se fac la Oficiile poștale, prin factorii poștali și difuzorii voluntari din întreprinderi și instituții.

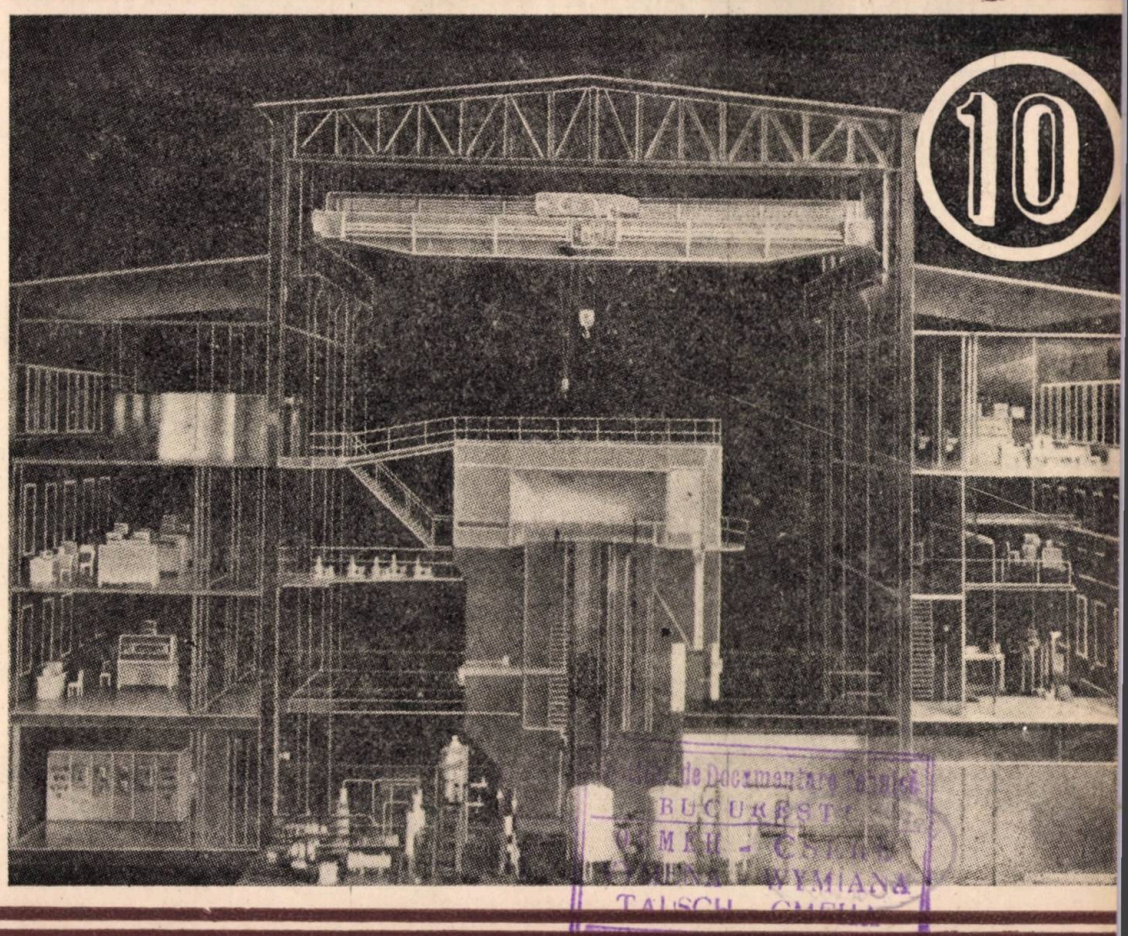
Lei 5

Intreprinderea Poligrafică Nr. 2 — C. 3962

E 1433
d
KAT

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ŞI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI
METALURGICE ŞI CONSTRUCŢIILOR DE MAŞINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)



10

BUCUREŞTI
TAUSCH - CHEIA

1955
EDITURA TEHNICĂ

Octombrie
1955
Anul VI
Nr. 10

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI METALURGICE ȘI CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

Redacția: București • Str. Ion Ghica 3 • Telefon 4.66.68, 3.57.28 și 3.07.30

SUMAR

Pag.

* * *: Rolul tehnicii sovietice în dezvoltarea tehnicii din R.P.R. 313

GH. VANCI: Uraniul, combustibil nuclear . . 314

L. MARCOVICI: Mecanizarea operațiilor grele și a celor cu volum mare de muncă în industria carboniferă a U.R.S.S. 327

R. BĂLTĂREȚU: Considerații în legătură cu stabilirea unui regim al gazelor în minele noastre de cărbune 333

I. BARBU și I. ȘTEFĂNESCU: Cocs din cărbuni necosificabili (II) 338

C. SUPERCEANU și O. MAIERU: Asupra unei noi mineralizații cobaltifere din Banatul de sud 341

DOCUMENTARE TEHNICĂ

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

*** Роль советской техники в развитии техники РНР 313

Г. ВАНЧ: Ураний — нуклеарное топливо . . 314

Л. МАРКОВИЧ: Механизация тяжелых и трудоемких операций в угольной промышленности СССР 327

Р. БАЛЬТАРЕЦУ: Соображения в связи с определением газового режима в наших угольных шахтах 333

И. БАРБУ и И. ШТЕФАНЕСКУ: Кокс из некоксующегося угля (II) 338

К. СУПЕРЧАНУ и О. МАЙЕРУ: О новых кобальтоносных минерализациях в южном Банате 341

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДУКУМЕНТАЦИЯ . . . . .

SOMMAIRE

Page

*** Le rôle de la technique soviétique dans le développement de la technique en R.P.R. . 313

GH. VANCI: L'urane, le combustible nucléaire 314

L. MARCOVICI: La mécanisation des opérations difficiles et de celles à grand volume de travail dans l'industrie carbonifère d'U.R.S.S. 327

R. BĂLTĂREȚU: Considerations sur la stabilisation d'un regime des gaz dans les mines de charbon de la Republique Populaire Roumaine 333

I. BARBU și T. ȘTEFĂNESCU: Coke preparé des charbons sans capacité d'aglutination . . 338

C. SUPERCEANU et O. MAIERU: Sur les nouvelles minéralisations cobaltiphères du Banat du Sud 341

DOCUMENTATION TECHNIQUE

INHALT

Seite

*** Die Rolle der sovietischer Technik in der Entwisklung der Technik in den rumänischen Volksrepublik. 313

GH. VANCI: Uran der nukleare Brennstoff. . 314

L MARCOVICI: Die Mechanisierung der schweren Arbeitsvorgänge und derjenigen mit grossen Arbeitsvolumen in der Kohlenindustrie der U.S.S.R. 327

R. BĂLTĂREȚU: Betrachtungen über die Einführung einer Gaswirtschaft in die Kohlengruben der Rumänischen Volksrepublik. . . . 333

I. BARBU și T. ȘTEFĂNESCU: Koks aus nichtbackender Kohlen 338

C. SUPERCEANU u. O. MAIERU: Betreffend eine neue Kobaltmineralisation im südlichen Banat 341

TECHNISCHE DOKUMENTIERUNG

Coperta noastră: **Macheta unui reactor experimental destinat cercetărilor.**

REVISTA MINELOR
Anul VI * Nr. 10 * Octombrie 1955

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

Rolul tehnicii sovietice în dezvoltarea tehnicii din R. P. R.

A intrat în tradiția poporului nostru să sărbătorească în fiecare an „Luna Prieteniei Romîno-Sovietice", minunat prilej de manifestare a admirației și recunoștinței față de Marea Uniune Sovietică. care prin istorica victorie repurtată asupra armatelor hitleriste, a eliberat patria noastră.

Intre Uniunea Sovietică și țara noastră s-au stabilit relații de tip nou. Cu ajutorul frățesc și multilateral al Uniunii Sovietice, folosind bogata sa experiență — experiența primului stat socialist din lume — regimul nostru democrat popular a putut întreprinde o uriașă acțiune de reconstrucție a întregii baze tehnice, a industriei și agriculturii, de lărgire a industriei extractive și a bazei energetice.

Ajutorul sovietic a fost și este pentru noi un izvor de continuu progres în construcția economică și culturală a țării.

Sînt numai cîțiva ani de cînd la Arad, de pildă, s-a ridicat una din nenumăratele întreprinderi care în anii puterii democrat-populare au răsărit pe întregul cuprins al patriei. Dacă astăzi această uzină lucrează din plin și înzestrează cu sute de strunguri, celelalte întreprinderi și ramuri industriale, aceasta se datorește în chip hotărîtor neprețuitului ajutor sovietic. Mașinile cu care a fost înzestrată fabrica au venit din țara socialismului victorios; strungul pe care îl fabrică a fost conceput și executat pe baza bogatei documentații sovietice; metodele de înaltă productivitate ale fruntașilor în muncă sovietici dau putința colectivului uzinei să ridice în permanență productivitatea muncii și calitatea producției.

De asemenea, întreprinderile din tînăra ramură a industriei electro-tehnice, prin realizările căreia se numără uriașul motor electric asincron de 1 000 kW au fost construite și echipate cu mașini, utilaje și materiale sosite din U.R.S.S.

Producerea în serie a tractorului KD—35, KDP—35, M.T.Z., fabricarea primului camion romînesc, primului autobuz, a celorlalte mașini și agregate, dovedesc în mod strălucit marea forță creatoare a poporului muncitor condus de partid. Ele nu ar fi fost posibile fără sprijinul multilateral al oamenilor sovietici.

In domeniul laminoarelor, aplicarea metodelor rapide sovietice, inițiate de laminoristul Alexeev, a dat posibilitatea laminoriștilor de la Oțelul Roșu și combinatul „Gheorghe Gheorghiu-Dej" Hunedoara să îndeplinească planurile de producție înainte de termen.

Industria carboniferă a primit un ajutor prețios de la tînăra noastră industrie constructoare de mașini, care i-a pus la dispoziție o serie de utilaje ca: perforatoare, locomotive electrice și Diesel, benzi de transport, mașini de încărcat etc. In cursul primului plan cincinal, majoritatea muncilor grele din subteran și de la suprafață au fost mecanizate. Valoarea utilajului introdus în exploatările carbonifere a fost mai mare cu 76% în anul 1951 și cu 77% în anul 1953 față de 1950. Astfel. prin introducerea de ciocane de abataj, perforatoare, haveze și combine, tăierea mecanică a ajuns de 2,7 ori mai mare decît în anul 1950, iar transportul în abataj este astăzi aproape complect mecanizat.

Pe baza acordurilor de ajutor tehnic, începînd cu anul 1952, industria ușoară se înzestrează cu fabrici noi primind proiecte și utilajul corespunzător necesar din U.R.S.S.

Un mare avînt l-a luat în anii regimului de democrație populară munca de cercetare științifică în agricultură. Inființarea de noi institute de cercetări, lărgirea rețelei experimentale cu noi stațiuni și laboratoare și înzestrarea lor cu aparatură modernă, au creat oamenilor de știință din sectorul agricol mari posibilități pentru desfășurarea muncii științifice. O prezentare cît de sumară ne dă posibilitatea să vedem cît de multilateral, cît de complex și în acelaș timp, cît de neprețuit este sprijinul pe care îl simțim zi de zi în activitatea noastră, din partea științei și tehnicii sovietice.

Dacă ținem seama că peste un sfert de milion de muncitori aplică astăzi metodele de lucru ale fruntașilor în muncă sovietici, obținînd succese însemnate în ridicarea productivității muncii, în reducerea prețului de cost, în realizarea de acumulări socialiste peste plan, dacă ținem seama de răsunetul important pe care îl au în țară inițiativele îndreptate în spre aplicarea metodelor sovietice, putem afirma fără rezerve că problema însușirii și aplicării științei și tehnicii sovietice în țara noastră, este un fenomen de masă.

Ne-au fost de neprețuit folos vizitele unor oameni de știință sovietici, academicieni, profesori, ingineri, ca tov. Bicov, Oparin, Makarova, Evgrafov, Zenin, Paladin, Nikitin, Kovda, Procofiev, Spițin, Kovaliov și alții, care au ținut conferințe și ședințe de lucru, au scris articole în publicațiile noastre și au luat contact direct cu laboratoarele.

Cercurile ASIT din multe întreprinderi industriale și agricole, studiind condițiile tehnico-organizatorice din întreprinderi, organizînd conferințe și instructaje cu muncitorii, demonstrații și schimburi de experiență, au dat un prețios ajutor sindicatelor în introducerea metodelor sovietice. Publicațiile ASIT cuprind, în fiecare număr, pagini închinate tehnicii sovietice. Unele consfătuiri organizate în colaborare cu ministerele, s-au preocupat în mod deosebit de aplicarea unor metode și procedee sovietice la noi în țară, ca: plantarea de vară a cartofilor, folosirea graficului ciclic în abatajele de cărbuni, înaintările rapide în galeriile de mină, metode raționale de extracție a petrolului și de menținerea presiunii în strat și altele, tocmai pentru că aceste metode ne dau posibilitatea de a rezolva cel mai bine problemele legate de creșterea și perfecționarea producției agricole și industriale.

Insușirea experienței sovietice întărește încrederea poporului romîn în propriile sale forțe, sădește în conștiința muncitorilor, tehnicienilor și inginerilor romîni o uriașă încredere în capacitățile lor creatoare și contribuie la înflorirea culturii și științei din țara noastră.

Uraniul, combustibil nuclear

Prof. ing. **Gh. Vanci**

A. Importanța uraniului ca sursă energetică

De la începutul secolului al XIX-lea pînă în prezent, cărbunele a constituit sursa cea mai importantă pentru producerea energiei. Cu toată tendința din unele țări de a folosi pe scară mai mare petrolul și gazele naturale și cu toată dezvoltarea luată în ultimele decenii, de uzinele hidroelectrice, cărbunele continuă să ocupe primul loc, intervenind în producerea energiei cu un procent ridicat (60%).

Ca urmare a dezvoltării industriei metalurgice și a construcțiilor de mașini și a creșterii continue a consumului de energie în toate ramurile de activitate, producția de cărbuni a crescut simțitor în ultimele două decenii, fiind evaluată azi la circa 1,7 miliarde tone pe an. Ținînd seamă pe de o parte de creșterea populației globului, iar pe de altă parte, de necesitățile crescînde de energie ale omenirii, se apreciază că pînă în anul 2000 producția de cărbuni va trebui să ajungă la 8 miliarde tone pe an, ceea ce ar conduce la epuizarea rezervelor de cărbuni în cîteva secole.

Față de aceste perspective, preocuparea tehnicienilor și oamenilor de știință s-a îndreptat în ultimul timp din ce în ce mai mult către găsirea altor surse de energie cu un caracter mai permanent, care să asigure dezvoltarea civilizației omenești și pentru generațiile mai îndepărtate. Cele mai multe din aceste preocupări privesc energia hidraulică, eoliană și solară, domenii în care s-a realizat o serie de progrese importante, care deschid viitorului perspective mari. De subliniat, în această privință, marile realizări din U.R.S.S., prin construirea giganticelor uzini hidroelectrice de la Kuibîșev, Dniepropetrovsk ș. a., precum și perspectivele ce le oferă o serie de surse hidraulice nevalorificate pînă în prezent. Astfel, rezervele potențiale de energie hidraulică ale Africii sînt de patru ori mai mari decît ale Americii de Nord, din care pînă în prezent nu sînt valorificate decît 0,1%. După unele calcule, care țin seama de dezvoltarea ce o va lua valorificarea resurselor hidraulice din U.R.S.S., S.U.A., Canada, Franța, Italia, Norvegia, Suedia, Elveția și alte țări, se apreciază că în anul 2000 producția de energie hidroelectrică va echivala cu un consum de cărbuni de ordinul a unui miliard tone pe an.

In ceea ce privește *energia solară,* sînt de remarcat cercetările intense întreprinse în Algeria, S.U.A. și — în special — în U.R.S.S., care posedă un centru important de cercetări în Turkestan, cercetări care s-au soldat cu rezultate foarte promițătoare. Dacă ținem seama de faptul că, din punct de vedere teoretic, o suprafață de 1 m^2 supusă radiațiilor solare reprezintă 1 kW și că recent s-au construit fotopile de siliciu, care transformă direct energia solară în energie electrică — deocamdată numai cu un randament de 6% — rezultă că o suprafață de 10 km^2, plasată la circa 40° latitudine, poate furniza o putere de 200 000 kW. Folosirea energiei solare va juca un rol incontestabil într-un viitor apropiat, în special în dezvoltarea unor țări și regiuni lipsite de resurse energetice minerale.

Perspectivele cele mai mari le are însă, în stadiul actual al cercetărilor, folosirea *energiei nucleare,* care — în cursul ultimilor zece ani — a făcut progrese considerabile, care tind să revoluționeze civilizația omenirii. Asistăm azi la începuturile unei ere noi în civilizația noastră, era energiei atomice, ale cărei jaloane au fost puse de două evenimente istorice de cea mai mare importanță: *punerea în funcțiune, în acest an, în U.R.S.S. a primei centrale atomo-electrice din lume,* avînd o putere de 5 000 kW și *prima conferință internațională a folosirii pașnice a energiei atomice,* care a avut loc — în acest an — între 1 și 20 august, la Geneva. Referatele prezentate și discuțiile ce au avut loc la această conferință, la care au participat cele mai mari autorități științifice în domeniul fizicei nucleare din 73 de țări, au scos în evidență progresele extraordinare, realizate în folosirea energiei nucleare și marile perspective ce le deschide această cucerire a științei, viitorului omenirii și ridicării țărilor înapoiate. Cît de importante sînt aceste progrese și perspective rezultă din însuși faptul că, în programul celor mai importante țări, figurează investiții însemnate privind dezvoltarea cercetărilor în domeniul aplicării pașnice a energiei atomice și construirii de centrale atomo-energetice industriale. Citățm astfel proiectarea în U.R.S.S. a unei uzine gigantice de 50 000—150 000 kW, care va fi realizată în următorii 2—3 ani, programul cu privire la energia nucleară din Anglia, care prevede construirea pînă în 1965 a 8 centrale atomice, cu o putere totală ce echivalează cu un consum de 40 000 000 tone cărbuni pe an, programul de construcție a numeroase centrale atomice în Canada, Franța și S.U.A., care prevede — printre altele — construirea de unități mici pentru a fi folosite în regiunile izolate etc. După unele date, programul de construcții de uzine atomo-electrice ar putea înlocui — în anul 2000 — consumul a circa 2—3 miliarde tone de cărbuni pe an.

Calea pentru obținerea practică a energiei atomice a fost găsită în anul 1939, prin bombardarea nucleelor atomilor de uraniu cu neutroni, cunoscută sub numele de *fisiunea* nucleelor atomice și care eliberează o energie considerabilă. Astfel, energia eliberată de 1 kg de U^{235} este echivalentă cu energia obținută din circa 3 000 tone de cărbune. Condiția esențială pentru folosirea acestei energii în scopuri

paşnice este eliberarea ei treptată, care se realizează în pile atomice şi care permite folosirea drept *combustibil nuclear* a uraniului în stare naturală, care conţine 99,3% U^{238}, şi 0,7% U^{235}. In fig. 1 şi 2, sînt reprezentate schematic ciclul uraniului în reactorul atomic şi principiile de funcţionare a unui reactor folosit pentru producerea energiei atomice. Înafară de uraniu, o serie de alte elemente radioactive, dintre care — în special — toriul, care se găseşte în scoarţa pămîntului în cantităţi de patru ori mai mari decît uraniu şi care poate fi transformat în U^{233} fisionabil vor putea fi folosite în viitor, de asemenea, drept combustibil nuclear. Recent, se întreprind studii şi cercetări de laborator pentru fisionarea şi a altor elemente, dintre care citäm cercetările pentru fisionarea carbonului din cărbune, care — dacă vor reuşi — vor mări considerabil sursele de combustibil nuclear dintr-un kilogram de cărbune, putîndu-se obţine — în acest caz — circa 40 000 000 kcal, în loc de 5 000—6 000 kcal, puterea calorifică medie a cărbunilor. La ora actuală însă, uraniul constituie cel mai important şi practic singurul combustibil nuclear şi majoritatea activităţii institutelor de cercetări este concentrată asupra acestuia.

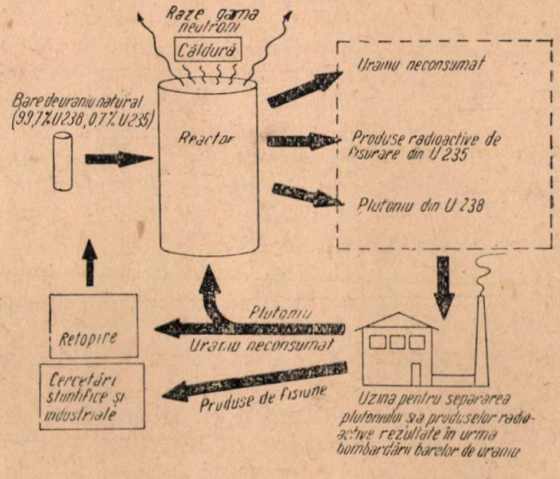


Fig. 1. Ciclul uraniului în reactorul atomic.

B. Răspîndirea uraniului în natură. Minerale şi zăcăminte de uraniu

Uraniul este un metal de culoare argintie, avînd greutatea specifică de 18,7, punctul de topire 1137° şi cel de fierbere 3500°. El face parte din familia actinidelor, caracterizate prin numărul lor atomic mare (U=92) şi radioactivitatea izotopilor lor (U^{238}, U^{235}, U^{233}). Una din proprietăţile importante ale uraniului constă în marea lui reactivitate chimică faţă de elementele nemetalice şi — în special — faţă de oxigen şi halogeni, ceea ce explică varietatea mare a combinaţiilor chimice pe care le formează, dintre care predomină cele tetravalente şi hexavalente.

Uraniul este foarte răspîndit în natură, prezenţa lui fiind determinată cu suficientă exactitate într-o serie de roci, în apa mărilor şi a

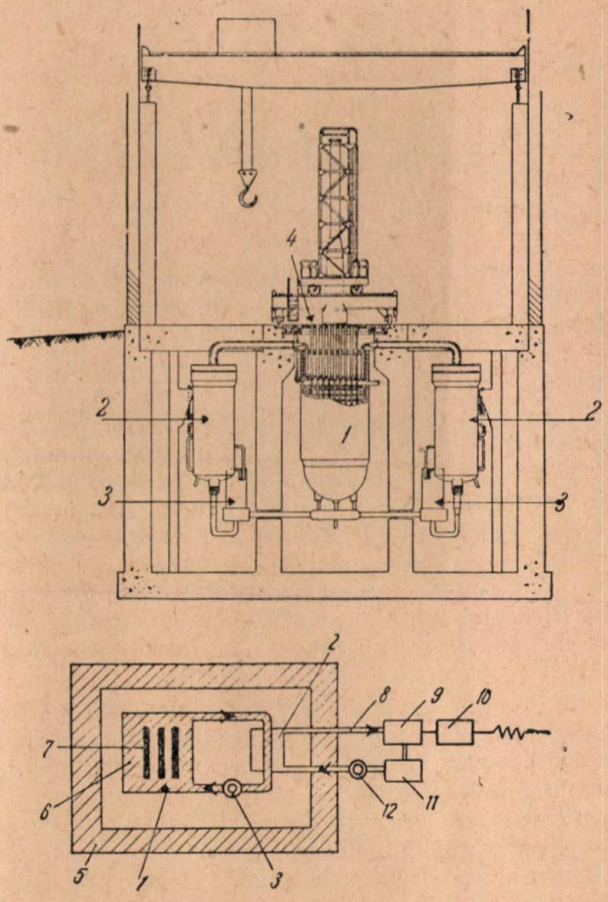


Fig. 2. Schema unui reactor experimental pentru producerea de energie:

1 — reactor; *2* — generator de abur; *3* — pompă pentru apă grea (moderator şi vehiculator de căldură); *4* — dispozitiv pentru fixarea barelor diuranice; *5* — carcasă; *6* — moderator de apă grea; *7* — bare de uraniu; *8* — vapori; *9* — turbină; *10* — şaibă electrică; *11* — condensator; *12* — pompă de apă.

oceanelor, precum şi în substanţa vie a plantelor şi animalelor.

Cantitatea cea mai mare de uraniu se găseşte în rocile care alcătuiesc pătura superioară a litosferei (pînă la 16—20 km), în care conţinutul de uraniu variază — după diferiţi cercetători — între 2.10^{-8}% (Anderson) şi 4.10^{-6}% (Berg). După date mai recente, conţinutul în uraniu al scoarţei superioare a pămîntului este de ordinul 9.10^{-7}% (Fersman) şi 4.10^{-7}% (Hevesy), această din urmă cifră fiind considerată ca mai aproape de realitate.

Din analiza rocilor, s-a stabilit că conţinutul de uraniu creşte cu conţinutul acestora în silice, fiind mai pronunţat în rocile eruptive acide (granite 9 g/t, granodiorite 7,7 g/t), mai scăzut în rocile bazice (bazalte 3,5 g/t, ga-

brouri 2,4 g/t) și ultrabazice (peridotite și dunite 1,4 g/t). Rocile sedimentare conțin — în medie — aproximativ de două ori mai puțin uraniu decît rocile eruptive.

In comparație cu alte metale considerate ca fiind mai puțin rare și exploatate mai intens — cum sînt argintul, mercurul, aurul etc. — conținutul de uraniu al scoarței este mult mai important, apropiindu-se de conținutul scoarței în o serie de metale de importanță industrială (staniu, molibden etc.). Considerînd cifra de 4.10^{-7}%, rezultă că, în pătura superioară a litosferei, s-ar găsi înmagazinată o cantitate considerabilă de uraniu, evaluată la circa $1{,}3.10^{14}$ tone. Repartizarea mai uniformă a uraniului în scoarța pămîntului, care nu a condus la concentrații mai importante, a limitat — însă pînă acum un deceniu — căutarea și exploatarea mai intensivă a zăcămintelor de uraniu.

Uraniul se găsește, de asemenea, în apa mărilor și oceanelor. Conținutul lor în uraniu variază cu salinitatea acestora, fiind cuprins între $0{,}4.10^{-7}$ g/l și $2{,}3.10^{-6}$ g/l, ceea ce reprezintă 0,05% din conținutul de uraniu dintr-un volum de rocă de aceeași greutate. In raport cu cantitatea totală de uraniu conținut de scoarța pămîntului, cantitatea de uraniu din apele mărilor și oceanelor nu reprezintă decît 0,003%, respectiv circa 4.10^9 tone.

Existența uraniului în substanța vie a fost stabilită prin numeroase studii, care au pus în evidență prezența acestui element în protoplasmă — unde se găsește în concentrații care variază între 10^{-4}% și 10^{-9}% — și care ar explica rolul plantelor acvatice în formarea anumitor zăcăminte de uraniu de origine sedimentară.

Mineralele de uraniu. Metodele moderne de analiză a mineralelor radioactive au permis identificarea unui număr mare de minerale de uraniu (peste 100), dintre care numai o parte — circa 20 — prezintă la ora actuală o importanță tehnică mai deosebită. Complexitatea chimică a majorității mineralelor uranifere, structura lor cristalină insuficient cunoscută și însuși faptul că în chimia uraniului mai sînt o serie de aspecte încă neelucidate, nu au permis pînă în prezent întocmirea unui tablou complet al mineralelor de uraniu, o nomenclatură uniformă și o clasificare riguroasă a acestora. Una din clasificările mai noi a mineralelor de uraniu, care ține seama de geneza și compoziția lor chimică, împarte aceste minerale în următoarele clase:

A. *Minerale pegmatitice,* considerate ca minerale primare, care s-au format în rocile pegmatitice, din care fac parte: uraninitul, niobații, tantalații și titanații de uraniu.

B. *Minerale nepegmatitice,* formate pe cale hidrotermală, din care fac parte: pechblenda și oxizii proveniți din oxidarea acesteia.

C. *Minerale secundare,* constituite din uranați, silicați, carbonați, sulfați, fosfați, vanadați și arseniați, proveniți în general din alterarea oxizilor și substanțelor organice cu conținut de uraniu.

Dintre mineralele de uraniu, cele mai importante — din punct de vedere practic — sînt oxizii, iar dintre aceștia, *pechblenda* și *uraninitul,* considerate multă vreme ca sinonime, dar care diferă între ele, atît din punct de vedere chimic și structural, cît și din punct de vedere genetic. Inafară de aceste minerale, un important rol industrial îl au *carnotitul* (vanadatul de uraniu) și — în mai mică măsură — *cleveitul, torianitul, nivenitul, gumitul* și o serie de mice uranifere (torbernitul, autunitul etc.).

1. *Uraninitul* (UO_2), care conține — în măsura în care are și produsul de oxidare UO_3 — între 65,2—74,5% U. El poate fi considerat ca un mineral primar, care se găsește împreună cu zirconiul, turmalina, monazitul și, adeseori însoțit de niobiu, tantal și alte minerale rare în pegmatitele granitice și sienitice. Uraninitul cristalizează în sistemul cubic, are o greutate specifică mare (8—10,6) și o culoare cenușie. Cercetările efectuate în ultimul timp au pus în evidență, aproape în toate cazurile, o oxidare mai mult sau mai puțin pronunțată a uraninitului. Varietățile mai puțin oxidate, cunoscute sub numele generic de *ulrichit,* au o culoare cenușie, în timp ce varietățile mai oxidate au culori foarte variate, predominînd culoarea galbenă-portocalie. Dintre varietățile cele mai importante, sînt de menționat uraninitul de toriu — *broeggeritul* și uranații de itriu și ceriu — *cleveitul* și *nivenitul,* care conțin între 48—74% U.

2. *Pechblenda* (U_3O_8) este cel mai important dintre mineralele de uraniu. Pechblenda conține — de obicei — înafară de heliu și plumb care s-au format ca urmare a descompunerii radioactive a uraniului, cantități mici de fier, mangan, aluminiu, calciu, magneziu etc. și — spre deosebire de uraninit — cantități foarte mici de pămînturi rare și niciodată toriu. Ca urmare a impurităților pe care le are, conținutul în uraniu al pechblendei variază între 40—76%. Pechblenda are o culoare neagră caracteristică, luciu unsuros, o greutate specifică de 9—10,6 și o structură — în general — amorfă.

Prin oxidarea și hidratarea ei, au luat naștere o serie de minerale, dintre care cele mai frecvente sînt: scupitul, clarkeitul, kuritul, becqueritul, precum și o serie de minerale hidratate cu compoziție chimică incertă, denumite *gummite,* ale căror proprietăți chimice și fizice variază în limite mari.

Pechblenda se întîlnește în zăcămintele hidrotermale — care reprezintă și sursele cele mai importante de exploatare a minereurilor de uraniu — în asociație cu sulfurile și arse

niurile din filoanele hipotermale şi mezotermale din o serie de regiuni (Congo, Cehoslovacia, Canada etc.).

3. *Niobaţii, tantalaţii şi titanaţii de uraniu* fac parte dintre mineralele cele mai răspîndite în rocile pegmatitice. Structura majorităţii acestor numeroase minerale nu este cunoscută, iar compoziţia lor chimică, foarte complexă şi nestabilă, are — în general — formula: $A_m \cdot B_n \cdot O_{2(m+n)}$ în care A reprezintă pămînturi rare, uraniu, toriu, fier, calciu, sodiu, mangan, zircon şi B reprezintă metalele niobiu, tantal, titan, staniu, wolfram. Printre mineralele din această categorie, cele mai frecvente şi mai importante sînt: piroclorul, microlitul, fergusonitul, rutherforditul, strotantalitul, samarskitul, betafitul, euxenitul, brauneritul, isikavoitul. Cu excepţia ultimelor două minerale — isikavoitul, care conţine circa 20% U şi brauneritul, care conţine circa 40% U — celelalte minerale au un conţinut redus de uraniu (1—15%), care a limitat în trecut folosirea minereurilor, conţinînd aceste minerale ca materie primă pentru extragerea uraniului.

4. *Silicaţii şi uranaţii,* care au luat naştere ca produse secundare în urma dizolvării totale a uraninitului şi pechblendei, au un conţinut ridicat de uraniu (30—70% U). Dintre aceste minerale, cele mai importante sînt: uranotilul, kaolitul, soddit ul, uranoferitul, richetitul, billietitul etc.

5. *Carbonaţi de uraniu,* dintre care cel mai important este uranotalitul, care conţine circa 30% U, au luat naştere în urma procesului de alterare a oxizilor şi de reprecipitare din soluţiile apoase în care s-au dizolvat produsele de alterare.

6. *Sulfaţii de uraniu,* cunoscuţi — în general — sub denumirea de *ocruri de uraniu,* sînt destul de răspîndiţi, dar — din cauza solubilităţii lor — se găsesc în general în cantităţi mici. Dintre mineralele din această categorie, cel mai frecvent este uranopilitul, care conţine 69% U.

7. *Fosfaţii, arseniaţii şi vanadaţii de uraniu* sînt reprezentaţi printr-un număr mare de minerale, avînd formula generală: M (II) $(UO_2)_2(XO_4)_2$, în care M reprezintă cupru, fier, mangan, uraniu, calciu sau plumb, iar X reprezintă arsen, fosfor, sau vanadiu. Din punct de vedere chimic şi structural, aceste minerale nu au fost decît puţin studiate pînă în prezent. In general, conţinutul lor în uraniu este ridicat (30—60% U). Dintre fosfaţi, mineralele cele mai importante sînt: torbernitul, uranocircitul, parsonsitul şi autunitul, iar dintre arseniaţi trolegeritul, uranospinitul şi zeuneritul.

Cel mai important mineral din această clasă de minerale, este vanadatul de uraniu, *carnotitul* ($K_2O.2UO_3.V_2O_5nH_2O$), care conţine 50—56% uraniu şi care reprezintă — alături de oxidul de uraniu — materia primă cea mai importantă pentru extragerea uraniului (Colorado etc.). Cristalizează în sistemul rombic, are o culoare galbenă şi o densitate de 4,6. Se prezintă — în general — sub formă de cruste, mase pămîntoase sau ca impregnaţii în gresii.

8. *Minerale organice de uraniu,* dintre care cel mai important *colmul,* asemănător cărbunilor şi care se găseşte în şisturile argiloase din unele depozite cambriene. Cenuşa acestui mineral — reprezentînd circa 27% — conţine 2—3% U şi este folosită pentru extragerea industrială a radiului. Un alt mineral din această categorie este *tucolitul,* care conţine substanţe asfaltoase, uraniu, toriu şi pămînturi rare.

9. *Alte minerale conţinînd uraniu* în cantităţi mici sînt pămînturile rare, monazitul, allanitul şi unele bitumene.

Zăcămintele de uraniu. Pînă acum 15 ani, exploatarea zăcămintelor de uraniu avea ca obiectiv principal extragerea radiului, ceea ce a avut ca rezultat punerea în valoare numai a cîtorva zăcăminte mai bogate din Africa, Boemia şi America de Nord, care asigurau necesităţile de radiu pentru scopurile medicinale şi cercetărilor ştiinţifice. Utilizarea cea mai mare a minereurilor de uraniu — înafară de extragerea radiului — o constituia în trecut industria coloranţilor pentru fabricile de sticlă şi porţelan. Pînă în anul 1900, minele de la Iachimov din Boemia erau singurele mine producătoare de uraniu din lume. In 1907, s-au pus în exploatare mai multe zăcăminte în S.U.A., iar în 1922, zăcămintele din Congo Belgian de la Katanga, considerate şi azi ca cele mai mari din lume.

O dată cu descoperirea procesului de fisiune a nucleului de uraniu şi aplicarea lui în tehnică, în special după cel de-al doilea război mondial, exploatarea zăcămintelor de uraniu a căpătat o importanţă deosebită.

Punerea la punct a metodelor pentru determinarea uraniului şi detectarea acestui metal în roci a condus la intensificarea cercetărilor geologice, care au mărit considerabil şi în scurt timp sursele şi rezervele de materii prime uranifere, atît prin descoperirea unei serii întregi de zăcăminte noi, cît şi prin reconsiderarea zăcămintelor mai sărace de uraniu, care — în trecut — nu prezentau interes economic.

Datorită — pe de o parte — importanţei crescînde a uraniului în industrie şi în special ca sursă principală pentru producerea energiei nucleare, iar pe de altă parte, perfecţionărilor tehnice aduse metodelor de extragerea uraniului din minereurile sărace, limita de exploatabilitate a zăcămintelor de uraniu a scoborît sub 0,1% U_3O_8, în unele cazuri, pînă la 0,01%. Lucrările de prospecţiune pentru detectarea zăcămintelor de uraniu au luat — în special în ultimii 5—10 ani — un avînt neîntîlnit pînă în prezent în cău-

tarea zăcămintelor de alte substanţe minerale. Majoritatea acestor lucrări se bazează pe detectarea emanaţiunilor radioactive, cu ajutorul detectorului Geiger-Müller, sau cu alte aparate bazate pe acelaşi principiu. In ultimul timp, s-a intensificat — în special — prospectarea aeriană, care s-a dovedit a fi foarte eficace, economică şi în special rapidă. Cu această metodă, se pot identifica zăcăminte cu un conţinut redus de uraniu — pînă la 0,1% U_3O_8 — dacă zborul se efectuează la circa 30 m deasupra solului şi cu un conţinut mai ridicat (0,2—0,3% U_3O_8), dacă zborul se efectuează la 60—150 m.

Zăcămintele de uraniu se clasifică, din punct de vedere al rocilor în care s-au format, în trei categorii importante: zăcăminte pegmatitice, zăcăminte hidrotermale şi zăcăminte sedimentare.

Zăcămintele de pegmatită conţin — în general — minerale din grupa uraninitului şi pămînturi rare, asociate cu uraniul. Din această categorie fac parte o serie de zăcăminte din Canada, Portugalia, Norvegia, Madagascar etc.

Zăcămintele hidrotermale, mult mai importante decît primele, conţin — în general — pechblendă şi produse de alterare ale acesteia, asociate cu sulfuri, arseniuri, stibiuri, casiterită şi mineralele de gangă, caracteristice filoanelor hidrotermale. Din această categorie, fac parte zăcămintele din Congo, Anglia, Canada, Utah, Cehoslovacia etc.

Zăcămintele sedimentare, care reprezintă una din cele mai importante surse de uraniu, conţin — în general — mineralele de uraniu depuse secundar, sub formă de vanadaţi şi fosfaţi, în gresii, conglomerate şi şisturi. Din această categorie de zăcăminte, fac parte zăcămintele din S.U.A., (Colorado), Africa de sud, Madagascar, Africa de nord. Alături de aceste zăcăminte, sînt de menţionat o serie de zăcăminte formate din şisturi bituminoase şi cărbunoase uranifere, cum sînt unele zăcăminte din Franţa şi Suedia.

In *Africa,* cele mai importante zăcăminte sînt cele din Congo Belgian, de la Katanga (Shinkolobwe), care între 1920—1931 au produs circa 500 g radiu. Zăcămîntul are forma de stockwerk, cu o grosime medie de 15 m şi este format dintr-o serie de filoane şi vine de grosimi variabile şi neregulate, localizate într-un sistem de şisturi dolomitice şi calcare dolomitice silicioase, cunoscute sub numele de „série des mines", în care sînt localizate şi o serie de zăcăminte de cupru. Inafară de mineralizarea filoanelor, o parte din mineralele de uraniu se găsesc diseminate şi în roca înconjurătoare, cu care se exploatează în comun (fig. 3). Mineralizarea este alcătuită din pechblendă, asociată cu pirită, calcopirită, bornit şi calcozină. Pechblenda este în parte alterată, mineralele de alterare fiind dispuse zonal în filon. Dintre mineralele de alterare predomină: becquerelitul (hidroxidul de U), kuritul (vanadatul hidratat de U), sodditul (silicatul hidratat de U), uranophanul (silicatul hidratat de U şi Ca), skolodowskitul (silicatul hidratat de U şi Mg), torbenitul (fosfatul de U şi

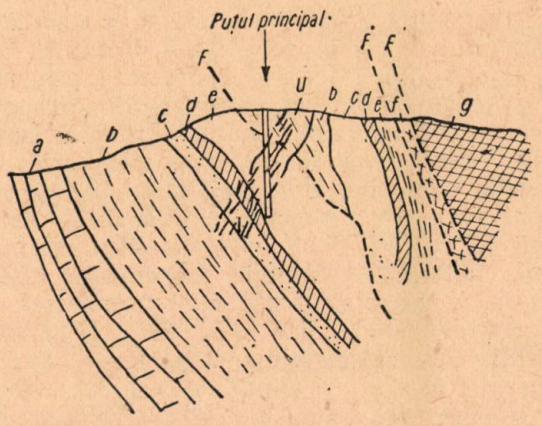


Fig. 3. Secţiune prin zăcămîntul de uraniu de la Katanga (Congo)

a — calcare dolomitice ;
b — şisturi dolomitice ;
c — roci celulare ;
d — roci silicioase ;
e — şisturi talcoase ;
f — formaţiuni silico-talcoase ;
g — seria sedimentară de Kundelungu.
U — stockwerkul cu mineralizaţie de uraniu.

} Seria sedimentoasă, şisto-dolomitică

Ca), parsonsitul (fosfatul de Pb şi U) etc. minerale de o varietate foarte mare de culori. Ganga filoniană este alcătuită — în general — din cuarţ, apatit şi turmalină.

Inafară de acest zăcămînt, s-au pus în evidenţă zăcăminte noi de uraniu, cu un conţinut redus în Africa răsăriteană (Ulugur, Morogan, Nangaki) şi Africa de sud, în Transvaal şi Colonia Capului. De menţionat prezenţa, în cantităţi mici, a uraniului în zăcămintele aurifere din această regiune — în special la Witwatersrand — din minereurile cărora uraniul se extrage ca produs secundar, după extragerea aurului.

In Africa de nord, sînt de semnalat zăcămintele de fosfaţi din Maroc, care conţin — în general — cantităţi mici de uraniu (0,01%), dar care se ridică — în unele regiuni — la conţinuturi mai importante.

O altă regiune importantă o constituie Madagascarul, unde uraniul se găseşte în roci pegmatitice, sub formă de euxenit, betafit, fergusonit şi samarskit. Un depozit important îl constituie depunerile din fundul lacului secat Autsrab, în care s-au depus o serie de minerale complexe de uraniu, niobiu şi tantal, provenite din dizolvarea mineralelor de către apele ce s-au scurs peste rocile pegmatitice.

In *S.U.A.,* zăcămintele cele mai importante sînt localizate în platoul *Colorado* şi *Utah* (fig. 4). Zăcămintele principale din această regiune se întind pe o lungime de 200 km şi o lăţime de 80 cm, formînd strate şi cuiburi

în gresiile jurasice (fig. 5). Mineralele principale de uraniu sînt *carnotitul* şi — în mai mică măsură — o serie de minerale complexe de uraniu şi vanadiu (uranit, roscoelit etc.), acest din urmă element găsindu-se în cantităţi mai mari decît uraniul. Conţinutul în uraniu şi vanadiu din lentilele mai bogate — care ating grosimi de 30 m — au în medie 1,2% U_3O_8 şi circa 3,5% V_2O_5. Inafară de aceste zăcăminte de origine sedimentară, se exploa-

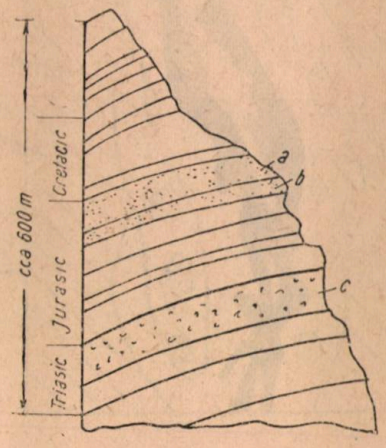


Fig. 4. Secţiune geologică prin platoul Colorado:

a — formaţiunea Morisson ; } mai bogate
b — gresie de apă sărată ; } în uraniu
c — formaţiunile Chinle.
a, b, c. formaţiuni de gresii cu uraniu

tează unele zăcăminte mai puţin importante, de origine hidrotermală (Gilpin Central City), alcătuit din filoane de sulfuri cu pechblendă.

In ultimii ani, au fost puse în evidenţă importante zăcăminte de uraniu, în regiunile Wyoming, Dakota, Texas, care au un conţinut de 0,1—0,5% U_3O_8. O sursă importantă de minereuri de uraniu o constituie zăcămintele de fosfaţi din regiunea Florida şi Tennesee, reprezentînd rezerve de mai multe zeci de miliarde tone, însă cu un conţinut foarte redus de uraniu (<0,01%).

In *Canada,* zăcămintele de uraniu cele mai însemnate sînt localizate în nord, în regiunea Mackensie, la marginea lacului Marelui Urs (Great Bear Lake). Zăcămîntul — care a fost descoperit în 1930 — este alcătuit din filoane de cuarţ, care au străbătut zonele frămîntate şi silicifiate din masa de roci corneene şi dacite metamorfozate. Filonul principal are 1 500 m lungime şi 3 m grosime, adîncimea la care se efectuează exploatarea atingînd 450 m. Deosebit de filoane, o parte din zăcăminte au formă de stockwerkuri. Geneza zăcămintelor din această regiune este legată de erupţiile granitice — care au străbătut rocile sedimentare precambriene — ulterior metamorfozate de erupţii de granodiorite: mineralele principale ale zăcămintelor sînt pechblenda, argintul nativ, pirita şi calcopirita. Mineralizarea este — în general — foarte complexă, fiind identificate peste 40 de minerale de Co, Ni, Pb, Zn, Mo, Bi, Mn etc.

Inafara zăcămintelor din această regiune — care, în anumite porţiuni, sînt foarte bogate în uraniu — se mai exploatează zăcămintele de uraniu de origine hidrotermală şi pegmatitică din regiunea Ontario. In această regiune (Blind River District) şi în împrejurimile lacului Athabaska, s-au descoperit în ultimii ani importante zăcăminte de uraniu, cu un conţinut mai mic (0,1%), reprezentînd o rezervă de mai multe sute de mii de tone de uraniu.

In *Mexic* şi *America de Sud,* s-au pus în evidenţă o serie de zăcăminte. Din cercetările întreprinse pînă în prezent, cele mai importante zăcăminte s-au descoperit în Brazilia (Mina Geraes), unde sînt legate de erupţii pegmatitice. Prospecţiuni pe scară mare se fac în Peru, unde s-au semnalat — de asemenea — o serie de depozite uranifere cu un conţinut ridicat de uraniu (0,5—2,5% U_3O_8).

In *Australia,* se cunosc şi se exploatează o serie de zăcăminte, dintre care cele mai importante sînt zăcămintele din sud (Radium-Hill) şi vest (Pilbor).

In *Europa,* zăcămintele de uraniu cele mai importante se găsesc în U.R.S.S., Cehoslovacia, Franţa, Anglia, Portugalia etc.

In *Portugalia,* zăcămintele de uraniu sînt localizate în formaţiunile granitice din nordul ţării, între Galicia şi Castelo Branco. Mineralele de uraniu se găsesc în filoane pegmatitice şi constau — în special — din uraninit, autunit şi torbenit, fin disiminate şi asociate cu minerale de wolfram şi de staniu. Conţinutul în uraniu al acestor zăcăminte este cuprins între 1—2% U_3O_8, ajungînd — în unele porţiuni — pînă la 8—10%.

In *Anglia,* mineralele de uraniu sînt legate de zăcămintele de staniu şi cupru din regiu-

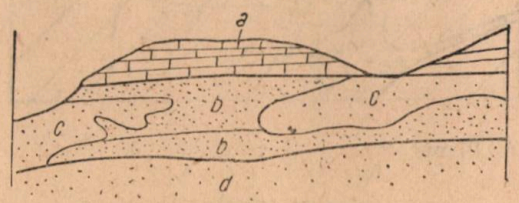


Fig. 5. Secţiune printr-un zăcămînt de gresie uranovanadiferă în regiunea Colorado:

a — calcar ;
b — lentile de gresie cu U şi V ; } Stratul
c — lentile de gresie sterilă sau foarte sărace în uraniu; } cu uraniu şi vanadiu
d — gresie grosieră.

nea Cornwall şi Devonshire. Cele mai importante zăcăminte sînt cele de la Will-Trauvit şi mina South Terra, constituite din filoane cuprinse în şisturi cristaline, străbătute de intruziuni granitice.

In *Norvegia,* zăcămintele de uraniu din nordul ţării sînt de origine pegmatitică, iar în

Suedia, zăcămintele de uraniu din provincia Narke sînt alcătuite din şisturi bituminoase, conţinînd — ca minerale uranifere — *colmul.*

In *Franţa,* zăcămintele de uraniu se găsesc în Vosgi, Vendée şi Masivul Central, legate de formaţiunile cristaline hercinice şi de unele formaţiuni sedimentare cărbunoase.

Importante zăcăminte de uraniu se găsesc în *ţările de democraţie populară* şi în special în *U.R.S.S.* şi *Republica Cehoslovacă.* In această din urmă ţară, zăcămintele sînt de origine hidrotermală şi se găsesc localizate — în special — în munţii metalici din Boemia de nord, la Iachimov, în legătură cu erupţiile granitice hercinice. Filoanele metalifere din această regiune sînt de origine hidrotermală şi se găsesc cuprinse în formaţiunile de roci cristaline, străbătute de dykurile de granite (fig. 6). Filoanele, în număr de peste 60, sînt subţiri şi formează o reţea pe o suprafaţă de circa 10 km². Filoanele orientate pe direcţia E—V sînt sărace şi slab mineralizate, în timp ce filoanele cu orientarea N—S sînt mai bogate şi au o extensiune mare în adîncime. Mineralizarea este alcătuită din pechblendă în asociaţie cu o serie de sulfuri şi minerale de cobalt şi argint. Ganga filoniană este formată din calcită şi dolomită, în care mineralizarea cu sulfuri şi pechblendă a format lentile me-

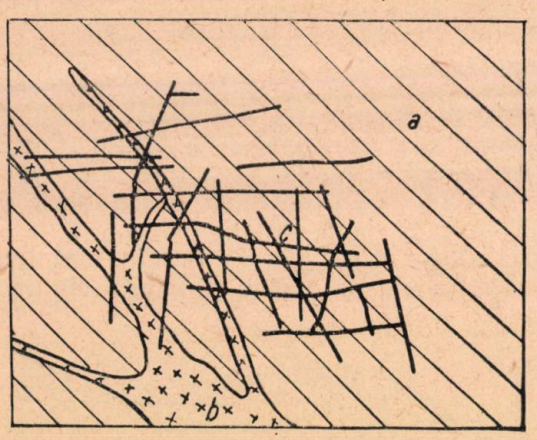


Fig. 6. Planul general al sistemului de filoane uranifere de la Iachimov:

a — roci cristaline;
b — dyk de granit;
c — filoane uranifere.

diane, cu grosimea de la cîţiva milimetri la 40—50 cm (fig. 7). In adîncime, zăcămîntul prezintă trei zone de mineralizare: partea superioară, pînă la circa 300 m adîncime, conţine filoane bogate în argint şi subordonat nichel şi cobalt; zona următoare, de 50—200 m, se caracterizează prin scăderea conţinutului de argint, apariţia pechblendei şi îmbogăţirea în nichel şi cobalt; sub această zonă, urmează o zonă, în care predomină mineralele de uraniu. Conţinutul în uraniu al minereurilor de la Iachimov este în jurul de 1%. Pînă în 1918, acest zăcămînt era cel mai important din lume, deţinînd monopolul producţiei de radium, din care a produs — pînă în 1935 — circa 100 g. Actualmente, acest zăcămînt continuă să fie unul dintre cele mai bogate din Europa.

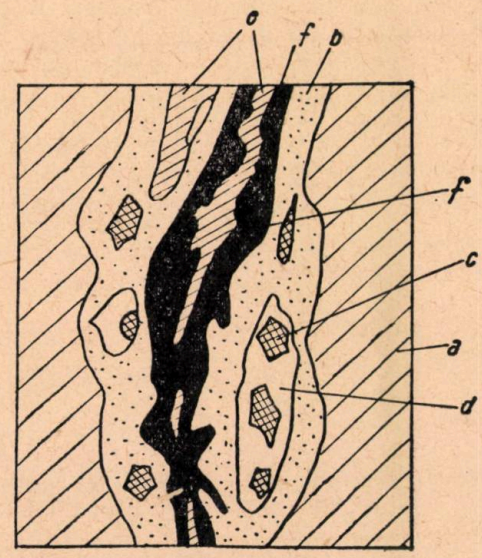


Fig. 7. Secţiune printr-un filon mai dezvoltat de la Iachimov:

a — micaşisturi;
b — hornstein;
c — şisturi mineralizate;
d — pirită;
e — dolomit;
f — pechblendă.

Ţara noastră, prin structura geologică şi caracterul mineralogic al diferitelor formaţiuni din vestul ţării, are — de asemenea — perspective de a deveni o ţară producătoare de uraniu, acest element fiind semnalat în publicaţii mai vechi *).

O imagine reală asupra rezervelor şi producţiei de uraniu din diferite ţări nu o putem avea la ora actuală, din cauza caracterului secret al acestor date, determinat de importanţa strategică a acestui metal. Făcînd abstracţie de zăcămintele foarte sărace (— 0,05—0,1% U_3O_8), care sînt foarte numeroase şi cu rezerve de peste 100 miliarde tone, după unele calcule aproximative, rezerva mondială de uraniu a zăcămintelor exploatabile şi valorificabile în momentul de faţă ar fi de ordinul a 500 000—1 000 000 tone, care — exprimat în unităţi de energie — se apropie de rezervele mondiale de combustibili. Preţul uraniului, încă destul de ridicat **) şi foarte diferit de la ţară

*) Vezi Klockman, *Lehrbuch der Mineralogie,* 1924.

**) In America, preţul mediu al uraniului este de circa 70 dolari kilogramul. Minereurile uranifere sînt plătite în funcţie de conţinutul lor în U_3O_8, după o scară progresivă, de la circa 5 dolari pe tonă pentru minereurile foarte sărace (0,1% U_3O_8) pînă la circa 200 dolari pe tonă pentru minereurile mai bogate (2% U_3O_8).

la țară (1 kg U=0,030—0,10 kg aur), face însă ca energia obținută pe această cale să nu poată concura astăzi energia obținută prin mijloace clasice. Ținînd însă seama de perfecționările tehnice înregistrate pînă în prezent în metodele de extragere a uraniului și de faptul că produsele obținute din fisionarea uraniului în pilele atomice sînt valorificabile integral, este de prevăzut că diferența de preț dintre aceste două feluri de energii va fi neglijabilă. Acest fapt nu trebuie să ne conducă însă la concluzia greșită că folosirea combustibilului nuclear va conduce la stagnarea sau decăderea industriei carbonifere, care își va menține cadența de dezvoltare pentru a asigura — în special nevoile industriei metalurgice și a celei de sinteză organică, către care se tinde în toate țările. Departe de a se concura, cele două feluri de combustibil se vor completa în utilizările lor, pentru asigurarea progresului omenirii.

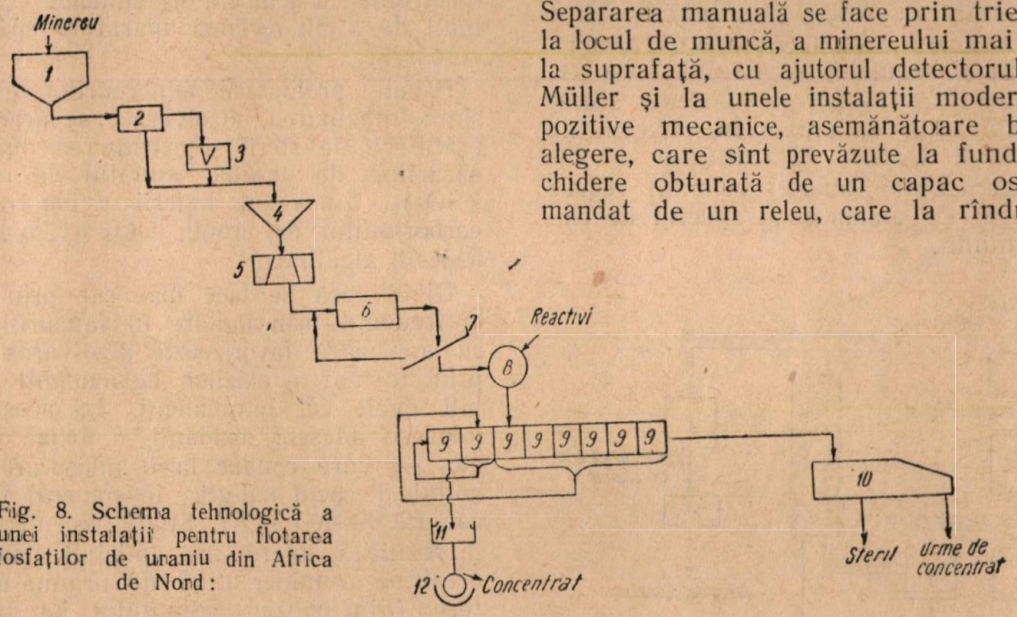


Fig. 8. Schema tehnologică a unei instalații pentru flotarea fosfaților de uraniu din Africa de Nord:

1 — siloz de minereu brut; *2* — ciur rotativ; *3* — concasor cu fălci; *4* siloz; *5* — concasor fixator; *6* — moară cu vergele; *7* — ciur cu ochiuri de 0,5 mm; *8* — rezervor egalizator; *9* — celule de flotație și reflotare; *10* — masă de control; *11* — îngroșător pentru concentrație; *12* — filtru cu vid.

C. Extragerea uraniului

Pînă acum 15 ani, scopul principal al exploatării zăcămintelor de uraniu era extragerea radiului, motiv pentru care se urmărea valorificarea zăcămintelor mai bogate. O dată cu necesitățile crescînde de uraniu pentru nevoile strategice, s-au pus în exploatare și zăcăminte cu un conținut mai redus de uraniu și s-au construit o serie de instalații pentru prepararea acestor minereuri. Actualmente, funcționează cîteva zeci de asemenea instalații și sînt în curs de construire un număr important de instalații noi. Deosebit de extragerea uraniului din minereuri, s-au pus la punct numeroase procedee pentru extragerea uraniului din produsele de fisiune, ce iau naștere în pilele atomice. Pe de altă parte, condiția impusă de funcționarea normală a pilelor atomice, care reclamă folosirea de uraniu pur, a condus la perfecționarea metodelor de purificare a uraniului.

1. **Extragerea uraniului din minereuri.** Metodele de extragere a uraniului din minereuri sînt foarte diferite și adaptate atît naturii mineralizației, cît și conținutului în uraniu al minereului. Cele mai multe din minereurile exploatate sînt tratate direct prin lesiere; metodele de preparare tind să fie aplicate însă în ultimul timp pe o scară din ce în ce mai mare și cu puține excepții, cînd concentratele bogate sînt tratate pe cale pirometalurgică aproape totdeauna completate cu procedee hidrometalurgice.

a) Dintre metodele de *preparare mecanică* se aplică frecvent concentrația gravimetrică pe mese și în ultimul timp hidrocicloanele și jghiaburile spirale — și în special flotația. Separarea manuală se face prin triere în mină la locul de muncă, a minereului mai bogat, sau la suprafață, cu ajutorul detectorului Geiger-Müller și la unele instalații moderne cu dispozitive mecanice, asemănătoare benzilor de alegere, care sînt prevăzute la fund cu o deschidere obturată de un capac oscilant, comandat de un releu, care la rîndul lui este pus în funcțiune de un detector al radiațiilor radioactive.

Metodele de concentrare gravimetrică nu se pot aplica cu rezultate mulțumitoare decît în cazul minereurilor mai bogate și cu o mineralizare mai grosieră. Flotația se aplică pe o scară mult mai largă, în special în cazul minereurilor cu oxizi (pechblendă), conducînd la extracții superioare (75—90%) și o îmbogățire a conținutului de uraniu în concentrat de 20—50 ori conținutul minereului brut.

Flotația fosfaților se aplică curent la o serie de mine din S.U.A., minereul fiind supus în prealabil unei deșlamări pentru eliminarea ar-

gilei care îngreuiază flotaţia. In U.R.S.S., la minele de uraniu de la Chibinogorsk, se obţin prin flotaţia fosfaţilor extracţii foarte ridicate, de ordinul a 95%.

Interesante rezultate s-au obţinut prin flotaţie în prelucrarea unor minereuri din fosfaţi de uraniu şi plumb din Africa de nord, prelucrate anterior prin concentrare pe mese. Schema tehnologică de prelucrare a acestor minereuri este dată în fig. 8. Minereurile din Africa de nord, prelucrate pe această cale, conţin între 0,02 şi 0,2% U, sub formă de parsonsit (fosfat de uraniu şi plumb) diseminat fin într-o gangă cuarţoasă şi argiloasă. Ca minerale accesorii apar o serie de minerale de uraniu — în special calcolitul (fosfat de U şi Ca) şi kasolitul (silicatul de U şi Pb) — şi sulfuri de plumb şi zinc. Minereul este măcinat sub 0,5 mm — dimensiune la care mineralele friabile de uraniu se concentrează în clasele fine — şi flotat la o concentraţie a turburelii de 30% solid, cu oleină în soluţie de alcool etilic. Datorită solubilizării oleinei în alcool, care a permis o fină dispersiune a oleinei, consumul de reactiv a scăzut la circa 20% (circa 0,5 kg/t oleină şi 0,5 kg/t alcool). Ca dispersant şi regulator al *p*H-ului, care trebuie menţinut între 7—7,5, se foloseşte silicat de sodiu. Extracţia de uraniu în concentrate este de ordinul a 85%. Dificultăţile de filtrare a concentratului au fost sensibil reduse prin adăugarea de alauni şi în special de clorură de aluminiu.

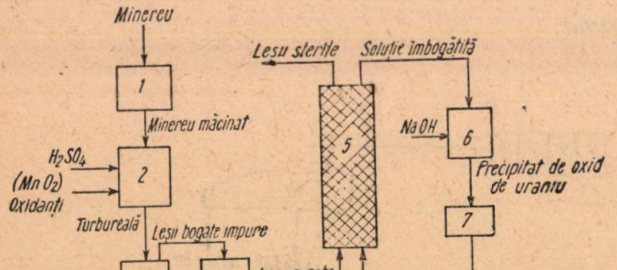


Fig. 9. Schema principială a extragerii uraniului din minereurile de pechblendă, prin metoda leşierii acide şi schimb de ioni:

1 — instalaţia de sfărîmare şi măcinare; 2 — instalaţia de dizolvare cu acid sulfuric; — 3 decantarea şi spălarea în contracurent şi filtrarea turburelii; 4 — îndepărtarea impurităţilor, sau a unor metale utile; 5 — coloana cu răşini sintetice pentru absorbţia uraniului; 6 — precipitarea sărurilor de uraniu cu o bază; 7 — filtrarea precipitatului de oxizi de uraniu.

b) *Metodele de leşiere directă*, care principial sînt aproape identice cu cele de cianurare, sînt la ora actuală cele mai uzitate. Ele se aplică atît minereurilor cu oxizi, cît şi fosfaţilor şi minereurilor cu vanadaţi (carnotit).

Ca solvenţi se folosesc în special acidul sulfuric (leşiere acidă) şi carbonatul de sodiu (leşiere alcalină), prima fiind folosită mai frecvent, cu excepţia minereurilor cu ganga calcaroasă, cînd se foloseşte leşierea cu carbonat de sodiu. Incercări de folosire a altor solvenţi — acid azotic, acid clorhidric — sînt încă în fază de încercare. Folosirea acidului clorhidric reclamă în general o tratare prealabilă a minereurilor cu sodă sau sodă caustică, care complică procesul. Metoda leşierii cu acid azotic dă rezultate satisfăcătoare în cazul minereurilor în prealabil prăjite şi în prezenţa unor cantităţi oarecare de acid fluorhidric, care facilitează extragerea tuturor componenţilor preţioşi din minereuri. In general însă, acidul sulfuric rămîne agentul de solubilizare cel mai întrebuinţat, fiind în acelaşi timp şi cel mai ieftin. Avantajele metodei acide constau în timpul redus în care se petrec reacţiile chimice şi controlul mai uşor al procesului. Metoda alcalină — care reclamă un timp mai îndelungat şi o dozare precisă a reactivilor şi temperaturi ridicate — are avantajul de a nu reclama aparatură specială anticorosivă.

Fazele prelucrării minereurilor prin leşiere sînt: măcinarea, dizolvarea, separarea leşiilor uranifere de steril şi extragerea din soluţie a sărurilor de uraniu, sulfatul de uranil $UO_2(SO_4)_2$, în cazul leşierii acide respectiv a carbonatului de uranil, $UO_2(CO_3)_3$ în cazul leşierii alcaline.

Dizolvarea se face mai rar prin percolaţie şi frecvent prin agitare în tancuri, în special cu aer care favorizează dizolvarea uraniului prin formarea oxizilor hexavalenţi mai solubili decît cei tetravalenţi. In acest scop se folosesc adeseori oxidanţi — oxizi de mangan etc. — care conduc la o micşorare a consumului de acid sulfuric, în general foarte ridicat (200—400 kg/t). Studii recente au condus la rezultate interesante, aplicînd dizolvarea sub presiune a minereurilor de uraniu mai refractare (din cauza conţinutului lor mai ridicat de sulfuri), în timpul căreia favorizîndu-se formarea de sulfaţi solubili, consumul de acid sulfuric s-a redus cu circa 60%.

Separarea leşiei de steril se face prin decantare şi spălare în contracurent în îngroşetoare şi filtre şi uneori, în cazul materialelor mai nisipoase, în clasoare mecanice.

Operaţia cea mai dificilă o constituie extragerea uraniului din soluţii, care se face prin *precipitare* (cu peroxizi, hidroxizi şi fosfaţi) *electroliză* şi în special prin *schimb de ioni* şi *extracţie cu solvenţi organici*.

Metoda cu schimb de ioni, care tinde să fie aplicată şi în hidrometalurgia altor metale (Au, Ag etc.), se bazează pe proprietatea anumitor substanţe solide (zeoliţii, permutitul şi răşini organice), care conţin o cantitate de

ioni slab fixaţi, de a schimba aceşti ioni cu alţii de acelaşi semn care se găsesc în soluţie. In procesul de extracţie a uraniului se folosesc în acest scop o serie de răşini sintetice a căror solubilitate este extrem de redusă.

Prin trecerea soluţiilor uranifere peste aceste răşini ele fixează ionii sărurilor de uraniu

Procedeul constă din amestecarea intimă a mineralului, în prealabil măcinat la circa 1 mm, cu circa 20% apă şi 10% acid concentrat într-un amestecător cu palete. Amestecul este depozitat timp de 6—8 ore în atmosferă pe platouri special amenajate, după care, prin adăugare de apă şi aer se agită timp de o oră

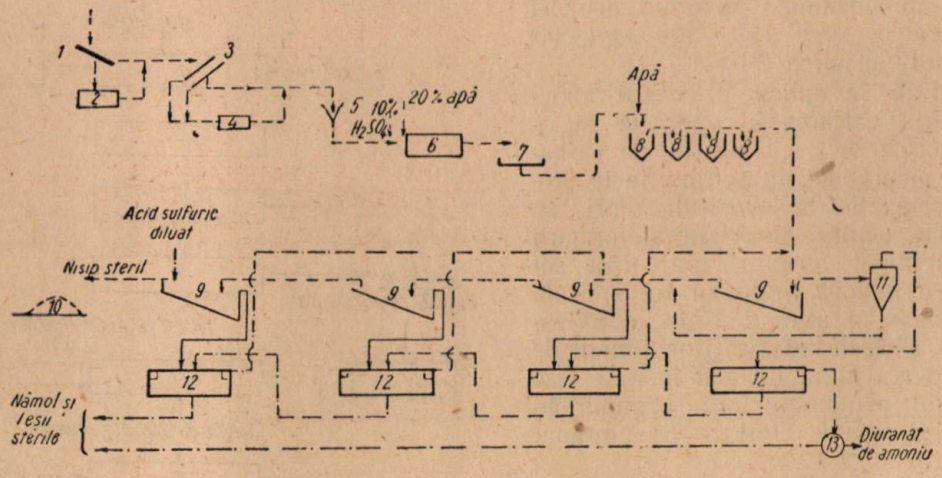


Fig. 10. Schema preparării minereurilor de uraniu, prin leşiere cu acid sulfuric concentrat:

1 — ciur de 50 mm ; *2* — uscător cu gaze ; *3* — ciur dublu cu site de 3/4" şi 3/16" ; *4* — moară cu vergele (măcinare uscată); *5* — silozuri; *6* — amestecător (minereu+apă+acid sulfuric); *7* — vetre pentru acţiunea acidului sulfuric asupra minereului; *8* — agitatoarea; *9* — clasoare cu patru spirale pentru separarea şi spălarea nisipului; *10* — haldă pentru nisipurile sterile ; *11* — hidrociclon pentru îngroşarea nămolului; *12* — îngroşătoare pentru decantarea şi spălarea nămolului; *13* — instalaţie pentru schimb de ioni.

sărăcind leşiile primare. Prin redizolvarea sărurilor absorbite cu cantităţi reduse de solvenţi organici (soluţii acidulate de cloruri, nitraţi etc.) se pot realiza astfel leşii concentrate care sînt de cîteva sute sau mii de ori mai mari decît concentraţiile din leşiile originare. In unele cazuri s-au obţinut rezultate foarte bune introducînd direct răşinile în turbureală, eliminînd sau reducînd astfel la minimum operaţiile de filtrare şi decantare.

Metoda cu solvenţi organici care are o aplicabilitate foarte mare în tehnologia uraniului şi în ultimul timp în tehnologia altor metale se bazează pe transferul selectiv de substanţe dintre două lichide nemiscibile, operaţie în urma căreia se formează un compus metal-organic care se dizolvă în fază organică, din care se separă ulterior prin spălare cu apă sau solvenţi anorganici.

Leşierea acidă se face cu soluţii slabe de acid sulfuric. In fig. 9 este reprezentată schema tehnologică simplificată a preparării pe această cale a unui minereu cu pechblendă din Africa.

O variantă a leşiei acide o constituie metoda de leşiere cu acid concentrat aplicată în unele instalaţii care prelucrează minereuri cu o gangă puţin calcaroasă. In fig. 10 este reprezentată schema unei asemenea instalaţii pusă în funcţiune recent în Colorado, unde se prelucrează o gresie uraniferă în care mineralele de uraniu — carnotit şi roscoelit — se găsesc în interstiţiile dintre grăunţii de nisip.

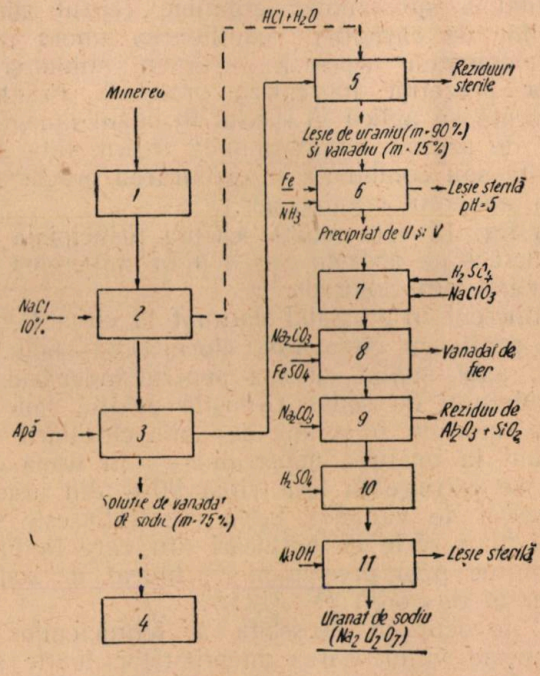


Fig. 11. Schema preparării minereurilor de carnotit, prin prăjire şi leşiere:

1 — sfărîmare, măcinare ; *2* — prăjire la 800—850° C ; *3* — leşiere prin percolare ; *4* — extragerea vanadiului ; *5* — leşierea acidă prin percolaţie ; *6* — reducerea şi precipitarea uraniului şi vanadiului; *7* — redizolvare şi oxidare; *8* — separarea vanadiului pH = 3; *9* — precipitare şi filtrare; *10* — distrugerea carbonatului; *11* — precipitarea uranatului de sodiu.

în agitatoare mecanice. Dizolvarea în cele două etape durează circa 8—10 ore, în care timp trec în soluție uraniul, vanadiul și o mare parte din celelalte elemente, după care urmează separarea și spălarea în contracurent, cu acid diluat, a nisipurilor într-o serie de clasoare mecanice și a șlamului în îngroșătoare. Din leșia bogată rezultă prin schimb de ioni ca produs final *diuranatul* de amoniu. Consumul de acid sulfuric se ridică la circa 150—300 kg/t, iar extracția de uraniu la circa 90%.

Leșierea alcalină se aplică în cazul minereurilor cu gangă calcaroasă, operația făcîndu-se la cald (circa 90°), cu soluții de carbonat de sodiu și bicarbonat de sodiu, fie la presiunea atmosferică, fie la presiuni mari, cu adaos de oxigen pentru favorizarea formării oxizilor hexavalenți de uraniu, mai ușor solubili. Alternativa a doua tinde să fie aplicată pe scară mai mare în ultimul timp, dînd extracții mai mari și reducînd simțitor timpul de dizolvare. Extragerea uraniului din leșii se face de preferință prin schimb de ioni, uraniul obținîndu-se în final prin precipitare ca diuranat de sodiu.

In multe cazuri, tratamentul acid sau alcalin este precedat de o prăjire a minereului sau a concentratului la 600°...850° fie direct, fie cu adaos de clorură de sodiu.

In cele mai multe cazuri prăjirea urmărește descompunerea carbonaților și sulfurilor și eventual a substanțelor organice (cazul minereurilor de carnotit), volatilizarea unora dintre elementele accesorii — arsen, stibiu și a căror prezență îngreuiază procesul. Prăjirea clorurată se aplică în special în cazul minereurilor de uraniu conținînd mult argint, fiind înlocuită sau combinată cu cianurarea prealabilă, dacă minereul conține aur.

In fig. 11 este redată schema principială de prelucrare pe această cale a unor minereuri cu carnotită din Colorado.

Minereul în prealabil sfărîmat la circa 1 mm este prăjit cu circa 10% clorură de sodiu la 800°, apoi spălat cu apă pentru îndepărtarea vanadatului de sodiu. Cenușile prăjite sînt leșiate apoi cu o soluție de acid clorhidric — obținut la prăjirea minereului — în urma căreia se extrage în leșie circa 90% din uraniu și restul de vanadiu. Leșia rezultată este supusă la o serie de purificări din care în final se obține prin precipitare cu hidrat de sodiu, uranatul de sodiu ($Na_2U_2O_7$).

O preocupare deosebită a tehnicienilor o constituie valorificarea minereurilor foarte sărace de uraniu, care conțin între 0,005 și 0,01% U, și care se găsesc în cantități uriașe. Menționăm printre altele valorificarea sterilului rezultat din prepararea minereurilor aurifere din Africa de Sud, care conțin cantități mici de uraniu (0,02%). Actualmente funcționează în această regiune 15 instalații pentru extragerea uraniului din reziduuri prin leșiere acidă, completate cu instalații de flotație pentru recuperarea sulfurilor care servesc la fabricarea acidului sulfuric reclamat de extragerea uraniului (circa 40 000 t acid sulfuric pe lună). Dintre numeroasele procedee propuse sau brevetate menționăm metoda clorurării cu clor, la temperaturi ridicate, aplicată pentru extragerea uraniului din betafitele din Madagascar și unele pechblende americane. O deosebită atenție se acordă uraniului din zăcămintele de fosfați care conțin cantități mici de uraniu ($< 0{,}01\%$). In Florida funcționează actualmente patru instalații care urmăresc acest obiectiv și în care uraniul se obține ca sub-

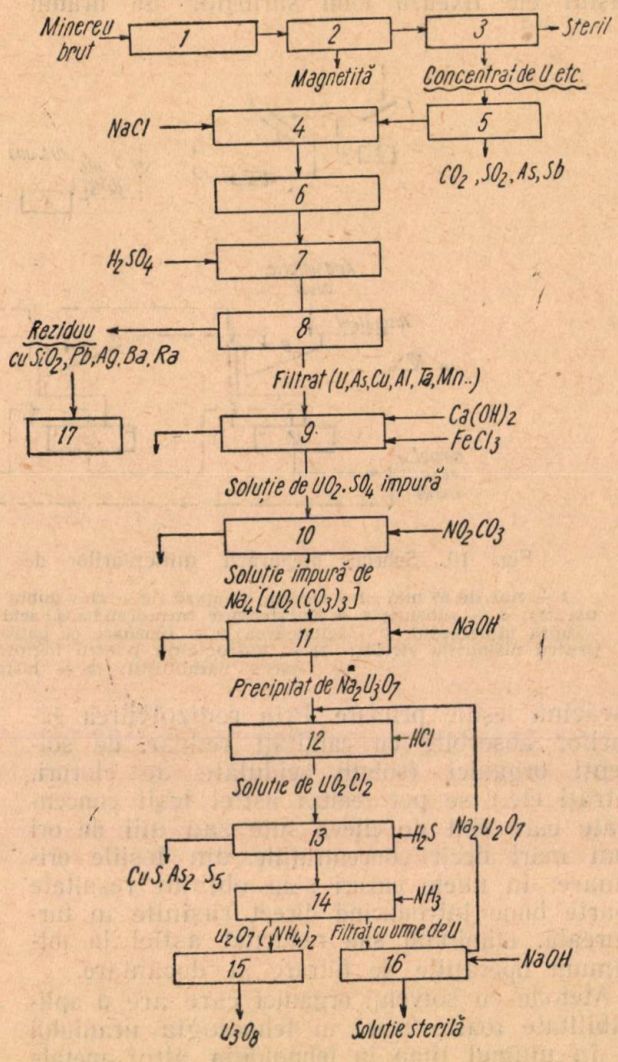


Fig. 12. Schema tehnologică a extragerii uraniului din concentrate complexe de pechblendă, obținut din prepararea mecanică a unui minereu canadian:

1 — sfărîmare și măcinare; *2* — separare magnetică; *3* — flotație; *4* — prăjire la 800°C cu Na Cl; *5* — prăjire la 600° C; *6* — măcinare la 40 μ; *7* — dizolvare cu H_2SO_4; *8* — filtrare; *9* — precipitarea arsen.; *10* — precipitarea fierului, aluminiului, manganului etc. *11* — precipitarea uraniului; *12* — redizolvarea precipitatului de uraniu; *13* — precipitarea cuprului și a arseniului; *14* — precipitarea cu sare de amoniu; *15* — calcinare; *16* — extragerea urmelor de uraniu; *17* — extragerea argintului și radiului.

produs de la fabricarea fosfatului bicalcic sau a superfosfaţilor. Alte metode sînt în curs de experimentare industrială, printre care menţionăm extragerea uraniului plecînd de la acidul fosforic, metodă bazată pe extracţia cu ajutorul solvenţilor organici şi care — aşa cum am amintit — tinde să joace un rol important în metalurgia metalelor rare.

2. **Extragerea uraniului din concentratele de preparare** se face în principiu după procedee asemănătoare cu cele descrise anterior, pentru minereuri, dar adaptate la conţinutul mare de uraniu care variază între 20—50%, şi de elemente accesorii ale concentratelor.

In schema din fig. 12 sînt reprezentate fazele de prelucrare ale unui concentrat de pechblendă, obţinut dintr-un minereu canadian; prin prepararea magnetică a magnetitei şi flotaţia celorlalte minerale utile. Concentratul obţinut conţine circa 50% U_3O_8, 1—7% Ag şi cantităţi variabile de Cu, Fe, As, Mn. După prăjirea la 600° pentru descompunerea sulfurilor şi volatilizarea parţială a arsenului şi bismutului şi apoi după o nouă prăjire la 800° în amestec cu clorură de sodiu, pentru transformarea argintului în cloruri insolubile la rece, se face dizolvarea cenuşelor cu acid sulfuric. In rezidiu rămîne ganga, Pb, Ag etc. în soluţie trecînd uraniul, manganul, fierul etc. Din soluţia filtrată se separă succesiv arsenul sub formă de arseniat de fier, prin adaosul de clorură ferică, apoi fierul, aluminiul, manganul etc. sub formă de hidroxizi prin adăugarea de carbonat de sodiu în exces, şi în urmă cu hidrat de sodiu uraniul sub formă de diuranat de sodiu ($Na_2U_2O_9$). Diuranatul de sodiu se purifică prin dizolvare în acid clorhidric şi precipitarea cuprului şi urmelor de arsen cu hidrogen sulfurat. După eliminarea prin fierbere a excesului de hidrogen sulfurat, se reprecipită uraniul sub formă de diuranat de amoniu, care se transformă ulterior prin prăjire la 1000° în oxid de uraniu U_3O_8.

In afară de metodele de leşiere acidă sau alcalină aplicate concentratelor, menţionăm şi metodele de extragere a uraniului pe cale piro-metalurgică, despre eficacitatea cărora sînt indicaţii puţine. Una din aceste metode prin care se prelucrează concentratele de uraniu şi vanadiu, constă în topirea lor cu un amestec de clorură de sodiu şi sodă caustică, din care vanadatul de sodiu se solubilizează cu apă, iar uraniul se separă cu acid sulfuric.

3. **Obţinerea uraniului metalic pur** este o condiţie esenţială impusă de folosirea lui în pilele atomice. In procesele de extracţie a uraniului din minereuri sau concentrate, produsul final obţinut conţine o serie de impurităţi, care trebuie îndepărtate.

In fig. 13 sînt reprezentate fazele prin care trece precipitatul brut de uraniu pînă la obţinerea metalului pur.

Sărurile de uraniu impure, sînt dizolvate cu acid azotic şi transformate în nitraţi de uranil, care sînt purificate în cea mai mare parte prin metoda extragerii cu solvenţi (tributilfosfat

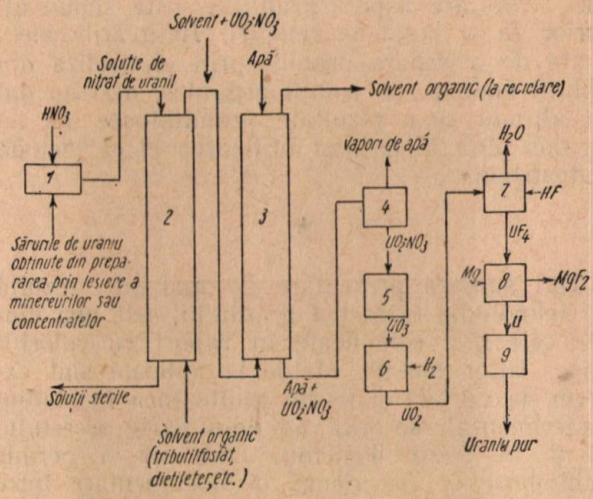


Fig. 13. Schema tehnologică a obţinerii uraniului metalic:

1 — dizolvarea cu acid azotic a sărurilor de uraniu; *2* — coloana de extragere a nitratului de uranil cu solvenţi organici; *3* — coloana de extragere a nitratului de uranil din solventul organic; *4* — evaporarea soluţiei apoase de $UO_2(NO_3)_2$; *5* — Calcinarea la 450°C; *6* — reducerea UO_3 cu hidrogen la UO_2; *7* — tratarea oxidului de uraniu cu acid fluorhidric; *8* — obţinerea uraniului metalic; *9* — retopirea sub vid a uraniului metalic şi turnarea în bare.

sau dietileter). După evaporarea soluţiei, nitratul de uranil $(NO_3)UO_2$ este transformat prin calcinare la 450° în oxidul orange de uraniu (UO_3) care este redus cu hidrogen la 800° în oxidul brun de uraniu (UO_2). Oxidul de uraniu este transformat prin tratare cu acid fluorhidric la 600° în fluorură de uraniu, din care se obţine uraniul metalic prin reducere cu magneziu la 515°, conform reacţiilor:

$$UO_2 + 4HF \longrightarrow UF_4 + 2H_2O$$
$$UF_4 + 2Mg \longrightarrow U + 2MgF_2$$

Uraniul astfel obţinut, care are o puritate de peste 99%, este tratat cu acid pentru a se îndepărta impurităţile superficiale şi apoi topit sub vid la 1 300° şi turnat în lingouri din care se confecţionează ulterior barele pentru pilele atomice.

Metoda descrisă este cea mai frecvent utilizată. Dintre numeroasele metode propuse şi în parte utilizate pentru obţinerea uraniului metalic menţionăm *reducerea halogenurilor de uraniu* cu sodiu, potasiu, aluminiu, calciu şi aliaje de calciu şi magneziu, ferosiliciu etc., obţinerea uraniului prin *disocierea termică a halogenurilor, reducerea oxizilor de uraniu cu cărbune, aluminiu, calciu sau magneziu,* şi în special *reducerea electrolitică a halogenurilor de uraniu în băi de săruri topite,* care este frecvent utilizată. In această din urmă metodă electrolitul constă în general din tetrafluorură de uraniu, dizolvată într-un amestec topit de

clorură de calciu şi clorură de sodiu sau de clorură de sodiu şi clorură de potasiu. Separarea uraniului metalic se face la catod, folosindu-se o densitate de curent de 150 A/dm² şi o temperatură a băii de 900°. Metalul depus, care are aspect granular, este supus ulterior la o serie de retopiri. Incercările efectuate de a separa uraniul prin electroliză din soluţii apoase sau soluţii organice, deşi au dat în ultimul timp rezultate promiţătoare, nu au permis pînă în prezent utilizarea ei ca metodă industrială.

★

Din sumara prezentare de mai sus, rezultă că tehnologia extracţiei uraniului, este una dintre cele mai complicate în raport cu valorificarea altor metale. Metodele aplicate sînt extrem de variate şi foarte multe încă în stadiul experimental, datorită pe de-o parte secretului ţinut în acest domeniu, care nu a permis schimburi de experienţă şi documentare între state, iar pe de altă parte complexităţii mineralogice a materiilor prime supuse prelucrării. Ca rezultat al conferinţei celor patru mari puteri de la Geneva, din iulie 1955, problemele privind extragerea şi folosirea uraniului tind să-şi piardă caracterul secret, de pînă acum, fiind de prevăzut progrese importante în acest domeniu, care vor permite scăderea preţului de cost al producerii acestui metal şi mărirea rezervelor de minereuri uranifere, prin valorificarea intensivă a zăcămintelor mai sărace.

Bibliografie

[1] *Katz I. I., Rabinovitch E.:* Chimia uraniului (în l. rusă), 1954.
[2] *Necrasov E. V.:* Curs de chimie generală, Editura Tehnică, 1955.
[3] *Betehtin:* Curs de mineralogie, Editura Tehnică, 1954.
[4] *Somghina O.:* Metalele rare, (în l. rusă) 1951.
[5] *Raguin E.:* Géologie des gîtes minéraux, 1949.
[6] *Schneiderhöhn H.:* Lehrbuch der Erzlagerstättenkunde, 1941.
[7] *Klockmann F.:* Lehrbuch der Mineralogie, 1924.
[8] *Mc. Lain S.:* Reactor Engineering lectures, 1955
[9] *Peterson S., Stoughton R.:* Fundamental Chemisty for nuclear Reactor Engineers. 1955.
[10] *Taggart:* Handbook of ore dressing, 1951.
[11] *Ginocchio A.:* La flotation des minérais phosphatés d'uranium aux acides gras sans deschlammage. Révue de l'industrie minerale, Febr. 1954.
[12] * * * Annales des Mines, mai 1955. La récuperation de l'uranium dans les phosphates.
[13] *Kost H.:* Die Zukunft der Steinkohle in Wettbewerb der Energietrager. Glückauf, 1954, nr. 39/40.
[14] * * * : Chimie et Industrie nr. 6/1955 (Uranium).
[15] * * * : World Mining nr. 8/1955 (Acid Cure: A new process for U_3O_8).
[16] *Forward F., Halpern I.:* Acid pressure leaching of uranium ores, 1955.
[17] *Gray P.:* Acid pressure leaching of ores, 1955.
[18] *Hallis F., Arthur Ch. Mc.:* The use of the resin in pulp procees for recovery of uranium, 1955.
[19] *Grinstead R., Ellis D., Olson A.:* Recovery of uranium from sulfuric acid and carbonate leach liquors by anion exchange, 1955.
[20] *Thupaes A.:* La practique canadienne de la préparation mecanique et de l'extraction des minerois d'uranium, 1955.
[21] *Marvin Cr.:* Recovery of uranium from its ores, 1955.
[22] *Stephens F.:* Alkaline leaching of uranium ores, 1955.
[23] *Tandin A.:* Some factors in extracting uranium from low grade ores, 1955.
[24] *Goldschmidt B., Vertes T.:* La préparation de l'uranium metal pur, 1955.
[25] *Mc. Lean C., Prentice T.:* The south African uranium industry, 1955.
[24] *Boiles R.:* Recovery of uranium from fosfaths by solvent extraction, 1955.
[25] *Grinstead R., Schaw K., Long R.:* Solvent extraction of uranium from acid leach solutions, 1955.
[26] *Gunz W.:* Atomenergie und Kohlenwirtschaft, Glückauf, nr. 23-24, 1955.
[27] * * * : Colecţia revistelor World Mining, Revue de l'Industrie minerale, Annales des Mines Glückauf, Erzmettal, The mining journal, Engineering and mining journal, Mechanical Engineering, Chimie et Industrie, Timpuri Noi, Ştiinţă şi Tehnică.

★

УРАНИЙ — НУКЛЕАРНОЕ ТОПЛИВО

Резюме

В кратце излагаются проблемы связанные с возможностью применения урания как топлива. Рассматриваются: значение урания как энергетического источника; распространение урания в природе, добыча урания и пр. В статье рассматривающей добычу урания приводятся различные способы, применяемые для различных ураниевых руд.

Mecanizarea operațiilor grele și a celor cu volum mare de muncă în industria carboniferă a U. R. S. S. *)

Ing. L. Marcovici

In lupta pentru ridicarea continuă a productivității muncii — factorul cel mai de seamă al unei noi orînduiri sociale — mecanizarea operațiilor grele și a celor care necesită un volum mare de muncă, are o deosebită importanță.

De la mecanizarea simplă se trece la mecanizarea complexă, iar de aci la automatizare; întîi automatizarea parțială, apoi automatizarea completă a proceselor de producție.

Creșterea masivă a volumului de producție al industriei carbonifere din anii planurilor cincinale nu ar fi fost posibilă fără o largă mecanizare a principalelor operații de extragere a cărbunilor.

In minele de cărbuni din Rusia — concentrate în special în bazinul Donețului — cea mai mare parte a cărbunelui se extrăgea manual, cu ajutorul forței mușchiulare și a uneltelor manuale — tirnăcopul și piconul. Transportul cărbunelui în abataje se efectua de către mineri înhămați la o ladă în formă de sanie, așezată pe tălpi; pe liniile cu distanță scurtă, cărbunele se transporta în vagonete împinse cu mîna, iar pe distanțe mai mari — cu tracțiune animală.

In anii celui mai mare avînt al industriei carbonifere dinainte de 1918, în bazinul Donețului nu exista de fapt nici o mecanizare, greutatea specifică a extragerii mecanizate a cărbunilor fiind abia de 1,5—1,7%. Din această cauză productivitatea muncii minerilor era foarte scăzută. In anul 1913 producția medie anuală pe muncitor în industria carboniferă era: în Rusia (bazinul Donețului) 153 t, în Anglia 264 t, în Germania 287 t, în minele de antracit din S.U.A. 470 t.

In extragerea turbei, lucrările grele și acelea ce necesitau un volum mare de muncă nu erau de loc mecanizate.

Marea Revoluție Socialistă din Octombrie a deschis uriașe posibilități de dezvoltare a industriei și de mecanizare a operațiilor grele și cu volum mare de muncă. Reconstrucția tehnică a economiei naționale a U.R.S.S. s-a făcut pe baza dezvoltării mecanizării muncii. La introducerea mecanizării muncii a contribuit într-o mare măsură creșterea uriașă a industriei construcțiilor de mașini a Uniunii Sovietice care a furnizat utilaje necesare mecanizării. Incă din primul plan cincinal uzinele de construcție de mașini au început să producă haveze, mașini de încărcat și transport etc.

In anul 1928 extragerea cărbunilor era mecanizată în proporție de 19,4%, iar în 1932 în bazinul Donețului mecanizarea extragerii atinge 70,4%.

Asigurarea industriei carbonifere cu mașini a dat posibilitatea de a se înfăptui, într-un ritm extrem de rapid, ridicarea gradului de mecanizare.

Spre sfîrșitul celui de al doilea cincinal, U.R.S.S. a lăsat în urmă țările capitaliste cele mai dezvoltate în ceea ce privește nivelul mecanizării havării cărbunelui (tabela 1).

Tabela 1

Havarea mecanică (în % față de extragerea totală)

Țările	1913	1925	1932	1937
U. R. S. S.	1,7	7,8	65,4	89,6
S.U.A. (cărb. bituminos)	50,9	71,7	75,5	77,0
Germania	1,5	58	83,7	84,7
Anglia	8,5	22	38,5	51,0

In anii primului plan cincinal (1928—1932) datorită introducerii havezelor la exploatarea straturilor cu înclinare mică și a ciocanelor de abataj la exploatarea straturilor cu înclinare mare, s-a obținut un ritm deosebit de accelerat al mecanizării havării.

Datele din tabela 2 oglindesc gradul de mecanizare al operației de extragere a cărbunilor la finele celui de al doilea plan cincinal (în % față de extragerea totală).

Tabela 2

Bazine	Haveze grele	Haveze ușoare	Ciocane de abataj	Lucrări de explodare	Total
Donet	64,6	0,9	18,3	5,1	88,9
Kuznetk	12,3	0,1	7,5	73	92,9
Moscova	20,8	0,4	46,5	15	82,7

Productivitatea anuală a unei haveze grele a crescut de la 11 mii tone în 1925-26, la 37,5 mii tone la sfîrșitul celui de al doilea plan cincinal, adică de peste 3 ori. In același timp (1925—1936) productivitatea anuală a unei haveze s-a ridicat: în S.U.A. de la 19 mii t la 21,7 mii t, în Germania de la 12,8 mii t la 28 mii t, în Anglia în 1936 a atins abea 17,5 mii t.

Productivitatea ciocanului de abataj în minele din U.R.S.S. a fost de asemenea cu mult mai ridicată decît în țările capitaliste. In timp ce în bazinul Ruhrului (Germania) în 1937 producția

---

* M. Sirotin și V. Șafranski, Ed. de Stat pentru literatură economică și juridică, 1955. Prelucrare după *„Planificarea mecanizării operațiilor grele și a celor cu volum mare de muncă în industria U.R.S.S."*

de cărbune pe un ciocan de abataj era de 5—7 t/schimb, în Uniunea Sovietică ea atingea — în aceiaşi perioadă — 14 t/schimb.

In ajunul celui de al doilea război mondial numai în minele din bazinul Donețului erau în funcțiune peste 2600 haveze grele, aproximativ 13000 ciocane pneumatice de abataj şi foraj, 6200 transportoare cu raclete şi cu bandă, 1300 locomotive electrice, precum şi numeroase alte utilaje.

Dinamica mecanizării este ilustrată prin cifrele din tabela 3 (în %)

Tabela 3

Anii	Havarea	Transportul în mină	Transportul la suprafață
1932	65,4	46,5	15
1937	83,6	84,4	47,6
1940	94,8	90,4	75,2

Planul cincinal pe anii 1946—1950 a acordat o deosebită atenție înzestrării industriei carbonifere cu maşini din cele mai moderne. In această perioadă au fost create combinele sovietice de mare productivitate printre care combina „Donbas" destinată mecanizării extragerii cărbunelui moale şi mijlociu din straturi de 0,8—1,5m şi combina „UKt-l" pentru exploatarea cărbunelui din straturi cu înclinare mică.

Sporirea volumului de producție al maşinilor de încărcat a permis ridicarea nivelului de mecanizare a operației de încărcare. Dinamica mecanizării acestei operații este arătată în tabela 4.

Tabela 4

Anul	Nivelul mecanizării lucrărilor de încărcare
1940	0,1%
1946	0,2%
1947	0,5%
1948	1,7%
1949	7,6%
1950	20,0%

In această perioadă a crescut de asemenea şi nivelul mecanizării la lucrările pregătitoare, a celor de la suprafață etc. Ca urmare productivitatea muncii a crescut în anii de după război cu aproape 36%.

In anii de după cel de al doilea război mondial s-a început introducerea mecanizării complexe (înlocuirea muncii manuale în toate operațiile sau fazele unui proces de producție).

Mecanizarea complexă duce la o creştere considerabilă a productivității muncii. Astfel, numai în cursul anului 1949 în întreprinderile de extragere a turbei trecute la mecanizare complexă, productivitatea muncii a crescut în medie cu 25%, iar în unele cazuri cu 58—100%. In mine mecanizarea complexă a dus la creşterea productivității muncii cu 64%.

Una din primele mine de cărbuni care a introdus mecanizarea complexă a operațiilor a fost mina nr. 31 bis a combinatului „Karagandaugol". In această mină la abataj lucrează combina de cărbuni „Dombas" care mecanizează complet havarea, abatarea şi încărcarea cărbunelui. Aci lucrează de asemenea havezele încărcătoare „VPM-l care înlocuiesc munca a 78 de mineri.

In mină sînt de asemenea mecanizate evacuarea, transportul, operațiile de manevrare în stațiile de încărcare şi tranzit, încărcarea cărbunilor în vagoanele de cale ferată şi alte lucrări la suprafața minei. Ca urmare a realizării mecanizării complexe, în mină au fost eliberați numai la muncile principale, peste 120 oameni.

Comunicatul Dir. Centrale de Statistică de pe lîngă Consiliul de Miniştri al U.R.S.S. pe anul 1954 arată că în industria carboniferă s-a introdus la lucrările subterane metoda hidraulică de extragere a cărbunelui, precum şi continuarea mecanizării proceselor care necesită un mare volum de muncă: încărcarea cărbunelui în abataje şi încărcarea cărbunelui şi sterilului la săparea galeriilor pregătitoare.

S-a continuat de asemenea extinderea introducerii mecanizării complexe, mecanizare care contribuie la o mai bună folosire a utilajului şi la ridicarea productivității muncii minerilor.

★

Mecanizarea în industria carboniferă a U.R.S.S. se dezvoltă actualmente pe următoarele linii;

— Eliminarea maximă a muncii manuale din toate fazele procesului de producție.

— Crearea de maşini şi mecanisme pentru lichidarea discontinuității mecanizării diferitelor verigi ale procesului de producție şi crearea de maşini şi mecanisme pentu mecanizarea operațiilor auxiliare şi de transport.

— Perfecționarea continuă a mijloacelor de mecanizare, înlocuirea maşinilor şi mecanismelor cu o productivitate mai redusă prin maşini şi utilaje noi, mai puternice şi mai productive precum şi îmbunătățirea folosirii acestor utilaje.

— Introducerea metodelor eficace de mecanizare a operațiilor, care să asigure folosirea cît mai complectă a mijloacelor moderne de mecanizare.

— Trecerea de la mecanizarea unor operații izolate la mecanizarea complexă a proceselor de producție.

Aceste sarcini privind introducerea mecanizării operațiilor grele şi cu volum mare de muncă

își găsesc expresia concretă în sarcinile anuale ale planului de stat care prevăd sporirea volumului operațiilor mecanizate și a nivelului de mecanizare, mărirea productivității mașinilor și introducerea mecanizării complexe.

Planul privind mecanizarea operațiilor grele și a celor care necesită un volum mare de muncă cuprinde următorii indici:

1. Felul operațiilor grele și al celor cu volum mare de muncă pentru care se stabilesc sarcini în perioada de plan.

2. Volumul total al operațiilor și volumul operațiilor care urmează a fi mecanizate.

3. Nivelul mecanizării sau ponderea specifică a volumului operațiilor mecanizate în volumul total al operațiilor grele și cu volum mare de muncă.

4. Mașinile și mecanismele necesare mecanizării operațiilor.

5. Eficacitatea mecanizării (ridicarea productivității muncii și economisirea relativă a forței de muncă).

Sarcinile privind mecanizarea operațiilor grele și cu volum mare de muncă se împart în două grupe: mecanizarea operațiilor grele și care necesită un volum de muncă deosebit de mare și introducerea mecanizării complexe.

Stabilirea operațiilor din prima grupă este precedată de o analiză amănunțită a cheltuielilor de muncă pe fiecare fel de lucru în parte. Una din condițiile fundamentale care determină necesitatea introducerii mecanizării diferitelor feluri de operații o constituie ponderea specifică a volumului de muncă necesar pentru efectuarea acestor operații. In volumul de muncă dintr-o mină de cărbuni rezultă datele din tabela 5.

Din analiza volumului de muncă necesar diferitelor feluri de operații și a nivelului lor de mecanizare, rezultă necesitatea ridicării nivelului de mecanizare în primul rînd la operațiile de abataj, de pregătire și la cele de la suprafață, a căror pondere specifică în volum total de muncă atinge 78% și a căror mecanizare este relativ scăzută.

Tabela 5

Structura lucrărilor	Cheltuielile de muncă în % față de volumul total de muncă necesar	Nivelul mecanizării %
Operații de abataj (havarea abatajului, încărcarea și transportul)	43	70
Operații pregătitoare	18	20
Transportul în interiorul minei .	7	100
Evacuarea din mină	2	100
Întreținerea și reparațiile exploatării miniere	1	10
Aducerea lemnului	3	—
Celelalte operații de la suprafață	17	50
Alte operații (aeraj, evacuarea apelor, comunicațiile etc.) . . .	9	100

In afară de analiza structurii volumului de muncă necesare pentru fiecare fel de operație, trebuie să se țină seama și de posibilitatea tehnică de a se înlocui munca manuală. Astfel de pildă, deși ponderea specifică a operațiilor de transport al lemnului în galerii, care se efectuează manual, constituie abia 3% din volumul total de muncă, totuși se prevede ca această operație să fie mecanizată deoarece ea poate fi executată cu transportoare cu racletele folosite pentru transportul cărbunelui în mina respectivă.

Pentru stabilirea felurilor de operații prevăzute în sarcinile de mecanizare, trebuie de asemenea să se ia în considerație și necesitatea înlocuirii muncii manuale prin lucrul mașinilor și mecanismelor pentru a desăvîrși mecanizarea diferitelor sectoare ale unui proces de producție.

Nomenclatura lucrărilor pentru care planul prevede sarcini de mecanizare nu este constantă și se modifică în funcție de lărgirea producției de mașini și utilaje noi pentru mecanizarea diferitelor operații grele și cu volum mare de muncă. In industria carboniferă sarcinile de mecanizare s-au lărgit în ultimii ani prin includerea unor operații ca transportul lemnului în galeriile de abataje cu front lung și a operațiilor la stațiile de încărcare.

In afară de operațiile pentru care se stabilesc sarcini menite să contribuie la ridicarea nivelului de mecanizare planul poate să cuprindă și sarcini pentru operații a căror mecanizare este de fapt terminată, dar la care se pune problema îmbunătățirii calității acestor mecanizări, sporirea eficacității mecanizării, în special prin introducerea unor mijloace de mecanizare mai avansate, mai puternice.

In industria carboniferă astfel de operații sînt: havarea și abatajul cărbunelui, transportul în subteran etc.

Prin urmare, în funcție de condițiile concrete ale folosirii mijloacelor de mecanizare și de nivelul mecanizării diferitelor operații, se pot stabili următoarele sarcini de mecanizare:

1. Mecanizarea să respecte ridicarea nivelului de mecanizare al diferitelor operații grele și cu volum mare de muncă.

2. Pentru operațiile a căror mecanizare este de fapt terminată, să se procedeze la ridicarea calității acestor mecanizări, îmbunătățirea eficacității mecanizării.

3. Să se realizeze mecanizarea complexă a diferitelor operații (de încărcare-descărcare, transport etc.).

4. Să se procedeze la mecanizarea complexă a diferitelor secţii, sectoare sau întreprinderi.

★

La determinarea sarcinilor privind mecanizarea operaţiilor grele şi cu volum mare de muncă, trebuie să se stabilească felul şi numărul maşinilor şi utilajelor necesar mecanizării diferitelor operaţii.

In structura utilajului pentru îndeplinirea sarcinilor de mecanizare nu sînt incluse mijloacele aşa numitei „micii mecanizări" (roabe, scripete de mînă, tărgi etc.).

Alegerea mijloacelor de mecanizare şi stabilirea necesarului lor se bazează pe :

— Posibilitatea lărgirii introducerii de noi maşini şi mecanisme, a căror fabricaţie a fost pusă la punct, în vederea mecanizării unui număr cît mai mare de operaţii ale procesului de producţie ;

— necesitatea şi oportunitatea reutilării tehnice a industriei carbonifere, prin înlocuirea utilajului cu o productivitate redusă cu utilaj mai perfecţionat ;

— dezvoltarea continuă a metodelor noi, avansate, de mecanizare a operaţiilor grele şi cu volum mai mare de muncă ;

— îmbunătăţirea gradului de folosire a maşinilor şi mecanismelor ;

— lărgirea introducerii mecanizării complexe.

La stabilirea sarcinilor de mecanizare trebuie să se ia în consideraţie în general numai maşinile şi utilajele pe care industria le produce în serie. Acest principiu se aplică la întocmirea planurilor anuale ; la stabilirea sarcinilor de mecanizare pe o perioadă mai lungă trebuie să se ţină seama de posibilitatea lărgirii structurii parcului de utilaj necesar mecanizării, prin introducerea în fabricaţie a unor noi tipuri de maşini.

O problemă care se rezolvă odată cu alegerea structurii parcului de maşini şi mecanisme o constituie şi perfecţionarea şi modernizarea mijloacelor de mecanizare existente. Ca exemplu de modificare calitativă a mijloacelor de mecanizare poate servi în industria carboniferă înlocuirea havezelor „GTK-3", cu maşinile „MV-60" şi „KPM-1" şi a scocurilor oscilante cu transportoare cu raclete.

După ce se determină structura parcului de utilaj trebuie să se stabilească şi numărul necesar din fiecare maşină sau utilaj.

Necesarul de utilaj se calculează ca număr mediu scriptic anual de maşini.

$$N_{ms} = \frac{L_{mec}}{P}$$

unde :

N_{ms} este numărul mediu scriptic de maşini ;
L_{mec} — volumul anual al operaţiilor mecanizate ;
P — productivitatea anuală a unei maşini.

Vedem deci că pentru stabilirea necesarului de maşini trebuie ca, pe lîngă volumul operaţiilor mecanizate, să se stabilească în prealabil şi norme de productivitate ale acestor maşini şi mecanisme.

La baza calculului numărului mediu scriptic de maşini trebuie să stea normele progresive avansate de productivitate a utilajului care să asigure o îmbunătăţire continuă a folosirii maşinilor şi mecanismelor prin răspîndirea largă a experienţei înaintate a fruntaşilor în producţie şi prin îmbunătăţirea folosirii tehnicii şi organizării producţiei.

Toate tipurile de maşini şi mecanisme destinate mecanizării operaţiilor grele şi cu volum mare de muncă pot fi împărţite în două grupe, în funcţie de rolul lor în realizarea mecanizării procesului de producţie :

a) maşini şi mecanisme cheie (principale) al căror lucru determină organizarea şi metoda de mecanizare ; în industria carboniferă acestea sînt combinele, havezele, maşinile de extragere a turbei, excavatoarele la lucrările de suprafaţă ;

b) maşini şi mecanisme de deservire (auxiliare) care sînt neapărat necesare pentru executarea mecanizării, dar al căror lucru trebuie pus de acord cu productivitatea maşinilor cheie ; din această grupă fac parte transportoarele cu raclete şi cu bandă, adică în primul rînd utilajul de ridicat şi transportat.

Necesarul de utilaj din cea a doua grupă de maşini se determină pe baza productivităţii utilajului cheie.

La stabilirea productivităţii pe o maşină, media scriptică trebuie să ţină seama de o serie întreagă de factori, stabilindu-se pierderile normale de timp de lucru în procesul de exploatare a maşinilor. In industria carboniferă sînt stabilite normative pentru reparaţii pentru rezervă, pentru înlocuirea planificată a maşinilor etc.

Normele stabilesc numărul de maşini aflate în producţie, arătînd raportul între numărul de maşini aflate efectiv în funcţiune şi cele existente ; astfel, de pildă, pentru exploatarea locomotivelor electrice din industria carboniferă au fost stabilite normativele din tabela 6.

Tabela 6

Denumirea maşinilor şi mecanismelor	Existente	In funcţiune	In rezervă	In reparaţie
Locomotive electrice	7	pînă la 5	1	1
„ „	13	„ „ 10	2	1
„ „	19	„ „ 15	2	2
„ „	26	„ „ 20	3	3
„ „	37	„ „ 30	4	3

Din cele de mai sus rezultă că stabilirea necesarului de mașini și mecanisme pentru asigurarea sarcinilor de plan privind volumul operațiilor mecanizate se face în felul următor :

1. Se stabilește structura parcului de mașini care trebuie să asigure mecanizarea diferitelor operații planificate.

2. Se stabilesc normele progresive ale principalelor mașini și mecanime.

3. Se calculează necesarul de utilaj principal — pe operație — potrivit volumului stabilit al operațiilor de mecanizat.

4. Pe baza schemelor de mecanizare adoptate se stabilește necesarul de mașini și mecanisme auxiliare și de deservire.

5. Pe baza proiectelor de trecere a minelor sau sectoarelor la mecanizarea complexă, se stabilește necesarul de utilaj pentru asigurarea îndeplinirii sarcinilor de trecere la mecanizarea complexă.

★

Eficacitatea introducerii mecanizării operațiilor grele și cu mare volum de muncă se măsoară prin economia relativă de forță de muncă obținută în urma mecanizării. Prin acest indice se stabilește volumul economiilor probabile de timp de muncă anual, economii care pot fi exprimate prin numărul de muncitori deveniți disponibili prin mecanizarea operațiilor respective.

Economia de forță de muncă este relativă deoarece este socotită în raport cu volumul de producție. In anumite cazuri această economie poate deveni absolută pentru întreprinderea sau ramura respectivă și anume atunci cînd productivitatea muncii va crește în măsură mai mare decît volumul producției ; în acest caz muncitorii vor fi întrebuințați în alte ramuri industriale.

Calculul economiilor relative de forță de muncă se determină după formula următoare :

$$E = \frac{V}{P} - \frac{V}{P_1}$$

unde :

E reprezintă economiile relative de forță de muncă ;
V — volumul total al operațiilor în perioada de plan ;
P — producția medie pe muncitor atinsă în perioada precedentă ;
P_1 — producția medie pe muncitor calculată pentru perioada de plan.

Raportul $\frac{V}{P}$ determină necesarul de forță de muncă pentru îndeplinirea volumului planificat de operații, ținînd seama de productivitatea muncii și de nivelul de mecanisme electrice obținute în perioada precedentă.

Raportul $\frac{V}{P_1}$ exprimă necesarul de forță de muncă pentru efectuarea volumului de operații planificat ținînd seama de creșterea productivității muncii datorită mecanizării.

Diferența dintre $\frac{V}{P}$ și $\frac{V}{P_1}$ determină economiile relative de forță de muncă arătînd numărul de muncitori care ar fi necesari pentru realizarea volumului sporit de operații dacă nu s-ar realiza mecanizarea.

Dacă însă creșterea volumului de operații în într-o mină de cărbuni producția pe muncitor a fost în anul precedent de 1 500 t și prin ridicarea nivelului de mecanizare și printr-o mai bună folosire a utilajelor, se prevede că în anul în curs, producția pe muncitor să crească la 2 000 t, economia de forță de muncă în cazul unui volum de extracție de 3.000.000 t va fi :

$$E = \frac{3\,000\,000}{1\,500} - \frac{3\,000\,000}{2\,000} = 2000 - 1\,500 = 500$$

muncitori.

Dacă însă creșterea volumului de operații în perioada de plan va avea loc numai pe seama operațiilor efectuate manual, calculul economiilor relative de forță de muncă se va face după formula :

$$E = \frac{V}{P} + \frac{V_1 - V}{P_{man}} - \frac{V_1}{P_1}$$

unde :

V este volumul total al operațiilor în anul precedent de bază ;
V_1 — volumul total al operațiilor în anul de plan ;
P — producția medie pe muncitor în anul precedent de bază ;
P_1 — producția medie pe muncitor calculată pentru anul de plan ;
P_{man} — producția medie pe muncitor la operațiile efectuate manual.

Economia relativă de forță de muncă — E — va fi egală cu numărul de muncitori din perioada precedentă $\frac{V}{P}$ plus necesarul de forță de muncă pentru efectuarea manuală a creșterii volumului de operații $\left(\frac{V_1 - V}{P_{man}}\right)$, minus necesarul planificat de forță de muncă pentru efectuarea volumului de operații stabilit $\left(\frac{V_1}{P_1}\right)$ pentru perioada planificată, ținîndu-se seama de creșterea nivelului mecanizării.

Sarcinile privitoare la mecanizarea operaţiilor grele şi cu volum mare de muncă nu arată economia totală de forţă de muncă, ci numai acea parte care este legată de mărirea volumului de operaţii mecanizate, de îmbunătăţirea folosirii utilajului, de introducerea de noi maşini mai productive.

★

Pentru ridicarea gradului de mecanizare al extragerii subterane a cărbunilor este necesar să se lărgească introducerea de combine, nu numai în straturile cu înclinare mică, ci şi în straturile subţiri cu înclinare mare, precum şi maşini pentru mecanizarea exploatării în galeriile pregătitoare, odată cu exploatarea auxiliară a acestor galerii, precum şi folosirea locomotivelor electrice în transportul subteran şi la operaţiile de manevrare.

Lărgirea simţitoare a parcului de maşini de care dispune actualmente industria carboniferă a U.R.S.S. dă posibilitatea de a dezvolta în mare măsură mecanizarea complexă. Pe lîngă mijloacele de mecanizare arătate mai sus, au fost introduse combine miniere pentru mecanizarea înaintării în galeriile pregătitoare ; productivitatea combinei pentru înaintări în galerii „PPK-1" este de 8—10 m/24 ore. Pentru săparea de galerii cu secţiuni trapezoidale a fost construită combina „PK-2" pe şenile, cu o productivitate de 6—8 m/24 ore. Pentru săparea galeriilor în straturile cu înclinare mare se folosesc maşini de săpat galerii şi de forat. Încărcarea sterilului rezultat din săparea galeriilor s-a mecanizat cu ajutorul încărcătoarelor pneumatice „BC-1 şi „BC-2".

La planificarea sarcinilor privitoare la mecanizare este necesar să se stabilească şi normele de productivitate ale celor mai importante maşini şi utilaje ; acestea însă nu se stabilesc ca indici de sine stătători ci doar ca o justificare a calculelor anexate la plan. Acest lucru este necesar pentru a se putea stabili numărul mediu scriptic de maşini necesare îndeplinirii sarcinilor de plan.

Paralel cu stabilirea sarcinilor de mecanizare a minelor de cărbuni în funcţiune, se pot stabili şi sarcini de mecanizare a lucrărilor de deschidere a noilor mine, între care mecanizarea încărcării sterilului la săparea şi adîncirea puţurilor verticale, forarea de puţuri de aeraj şi puţuri cu diametru mare etc. Maşinile principale care asigură mecanizarea acestor operaţii sînt următoarele : pentru încărcarea rocii la săparea verticală — încărcătorul pneumatic „BC-1", agregate rotative ; pentru săparea galeriilor cu încărcarea mecanizată a cărbunelui şi sterilului — maşini de încărcat cărbune şi steril ; pentru transportul subteran — locomotive electrice şi transportoare.

Operaţiile miniere de exploatare la zi a cărbunelui au căpătat în ultimii ani în U.R.S.S. o mare dezvoltare. Faţă de anul 1940 exploatarea la zi a cărbunelui a crescut în 1950 de 3,7 ori. Exploatarea la zi a cărbunelui prezintă o serie de avantaje importante faţă de exploatarea subterană : productivitatea muncii este de 3—5 ori mai mare, iar preţul de cost al cărbunelui extras este de 3—4 ori mai redus.

Exploatările moderne de cărbune la zi sînt mecanizate într-un înalt grad.

Principalele operaţii ca : debleierea stratului acoperitor, — extragerea cărbunilor, încărcarea şi transportul — sînt mecanizate în proporţie de 98—100%. Schema tehnologică cea mai raţională a operaţiilor de debleire în exploatarea la zi de cărbuni este sistemul fără transport, potrivit căruia rocile din stratul acoperitor se deplasează, de la trepte inferioare la haldă, direct cu excavatoarele. Condiţia principală pentru ridicarea eficacităţii mecanizării operaţiilor miniere în exploatările la zi este îmbunătăţirea folosirii parcului de excavatoare. Au început să fie produse excavatoare puternice cu cupa de 10—15 m^3, locomotivele electrice cu o greutate remorcată de 75—150 t şi alte utilaje de mare productivitate.

Eficacitatea mecanizării operaţiilor miniere la zi poate fi mărită prin lichidarea rămînerii în urmă a mecanizării operaţiilor la haldă şi prin mecanizarea operaţiilor de mutare a căilor de comunicaţie.

In ultimii ani s-a introdus şi mecanizarea complexă a exploatării la suprafaţă a cărbunilor, mecanizare care cuprinde următoarele operaţii : debleierea rocilor din stratul acoperitor, extragerea cărbunilor, transportul cărbunilor şi al rocilor, operaţiile la haldă, mutarea căilor ferate etc.

Volumul sarcinilor de mecanizare complexă este determinat de numărul exploatărilor la zi sau al secţiilor la care lucrările de mai sus se execută cu mijloace mecanizate.

Pe lîngă sarcinile mecanizării complexe se stabilesc şi sarcini cu privire la mecanizarea diferitelor feluri de operaţii menţionîndu-se separat procedeele cele mai productive de mecanizare. Pentru exploatarea la zi a cărbunelui se stabilesc următoarele sarcini :

— mecanizarea debleierii rocilor stratului acoperitor şi a extragerii cărbunelui, între care şi transportul pe cale ferată, transportul pe bandă, cu excavatoare cu mai multe cupe, prin hidromecanizare ; din volumul de operaţii ce se efectuiază cu ajutorul excavatoarelor cu cupă se defalcă volumul operaţiilor ce se efectuiază conform schemei, fără transport la haldă ;

— mecanizarea transportului rocilor din stratul acoperitor şi al cărbunelui, inclusiv a transportului feroviar, pe bandă etc.;

— mecanizarea operațiilor la haldă, inclusiv cu excavatoarele cu o cupă, cu mai multe cupe, cu pluguri pentru haldă.

In structura parcului de mașini pentru mecanizarea operațiilor miniere în exploatările la zi intră: pentru mecanizarea deblerierii rocilor din stratul acoperitor și a extragerii cărbunilor — excavatoare cu o cupă și cu mai multe cupe, screpere, buldozere și dragline; pentru mecanizarea transportului — locomotive cu aburi și electrice, vagoane și camioane basculante, transportoare cu bandă, macarale etc. Utilajul de mare capacitate — excavatoare și dragline cu cupe de 10—15 m³, autocamioane basculante de 10 și 25 t etc. se indică separat pentru a se stabili sarcina cantitativă a acestor mașini.

Anul 1955 — ultimul an al celui de al 5—lea plan cicinal al U.R.S.S. — va aduce o nouă ridicare a nivelului de mecanizare în industria carboniferă a Uniunii Sovietice.

★

МЕХАНИЗАЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ И ТРУДОЕМКИХ ОПЕРАЦИЙ В УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

Резюме

Статья является переработкой труда „Планирование механизации тяжелых и трудоемких работ в промышленности СССР" М. Сирокина и В. Шофринского публикованного Госуд. Издат. экономической и юридической литературы.

Considerații în legătură cu stabilirea unui regim al gazelor în minele noastre de cărbune *)

Ing. Băltărețu Raul

Prezența gazului metan în atmosfera minei necesită un regim special de măsuri, datorită pericolului pe care îl prezintă metanul din cauza inflamabilității și explozivității lui. Pe de altă parte, modul de degajare a bioxidului de carbon și conținutul său din atmosfera minei influențează asupra eficacității aerajului.

Din aceste cauze rezultă necesitatea alcătuirii unei clasificări a minelor după conținutul acestor gaze, din aerul de mină, după un criteriu cît mai propriu condițiilor de securitate minieră. Această clasificare are ca scop alegerea mijloacelor mai potrivite de lucru în subteran, precum și a măsurilor de luptă în vederea asigurării condițiilor de siguranță a muncii din mină.

In acest domeniu, pînă în prezent, regulamentele de securitate minieră romînești cuprind clasificări generale ale minelor, fără să delimiteze categorii din punctul de vedere cantitativ enunțat mai sus.

Problema conținutului de metan și bioxid de carbon din atmosfera minei este strîns legată de aceea a degajărilor acestor gaze, degajarea gazelor fiind în funcție de mai multe variabile ce depind de condițiile geologice ale zăcămîntului, de condițiile tehnico-miniere, de exploatare, de natura materialului exploatat, de aerajul propriu zis al minei etc. Cu rezolvarea acestei probleme a fost însărcinat Institutul de cercetări carbonifere, care a și trecut la lucrări practice în scopul clasificării minelor noastre din acest punct de vedere. In cele ce urmează vor fi enunțate principiile teoretice pe baza cărora s-a trecut la efectuarea acestei clasificări practice, după care vor fi prezentate și criteriile de lucru.

1. Parametrii caracteristici

Pentru studierea regimului gazelor din mină este necesară stabilirea următoarelor noțiuni:

— debitul absolut al degajărilor de gaze din mină;

— debitul relativ al degajărilor de gaze din mină;

— gradientul degajărilor de gaze din mină.

In general, debitul unui fluid este o mărime ce caracterizează mișcarea lui exprimată în volume raportate la o anumită perioadă de timp.

Gazele ce se degajă în mine sînt fluide, a căror mișcare — în afara celeia dimpreună cu aerul — o constituie trecerea lor din suprafețele deschise în subteran, cu ocazia săpării lucrărilor miniere, în atmosfera din mină. Pe baza acestui fenomen și ținînd seama că întreaga cantitate de gaze degajată este antrenată de curenții de scurgere a aerului, poate fi studiată situația conținutului de gaze din aerul ce circulă prin mină.

Debitul absolut al degajării gazelor din mină (Q) este cantitatea de gaze ce se degaje în 24 ore; ea este deci exprimată în m³ gaze în 24 ore.

Debitul relativ al degajărilor de gaze din mine (q) este cantitatea de gaze degajată în 24 ore (exprimată în m³/24 ore) raportată la tona de material util exploatat în același timp (t/24

*) Se supune discuțiilor. (N.R.)

ore). Din aceasta reiese că debitul relativ va fi exprimat în metri cubi de gaze pe tona de cărbune.

Gradientul debitului de metan este dat de distanța pe verticală (exprimată în metri) corespunzătoare creșterii debitului relativ al degajărilor de metan al minei (q) cu un metru cub. Ritmul în care are loc această creștere este diferit pentru diversele bazine carbonifere; începînd de la limita de alterare metanică el este uniform și direct proporțional cu adîncimea [1]. Cercetările practice au dovedit că gradientul degajărilor de gaze poate fi folosit cu succes în calculul aproximativ al fluxului de gaze în lucrările noi deschise. Iată și relația după care se poate efectua acest calcul:

$$q = q_0 \left(\frac{H - H_0}{H_m} \right), \text{ m}^3/\text{t} \qquad (1)$$

unde:

q este debitul relativ al degajărilor de metan, la adîncimea H_m, la care se determină această mărime;
q_0 — debitul degajărilor de gaze la adîncimea cunoscută H_0 unde $H_0 < H$;
H_m — gradientul debitului degajărilor de gaze.

2. Calculul cantității de aer și legătura lui cu degajările de gaze din mină

Problema calculului cantității de aer prezintă, în rezolvarea ei, dificultăți care o fac încă nerezolvată pe deplin. Greutatea efectuării acestui calcul cît mai exact, constă în faptul că legătura dintre cantitatea de aer și necesitățile care impun prezența aerului în subteran este dată de o funcție cu multe variabile. Din această cauză, în rezolvarea acestei probleme se ivesc simultan mai multe condiții ce trebuie satisfăcute, condiții ce rezultă din însăși funcțiunile pe care aerul le îndeplinește în subteran:

— întreține respirația;
— diluează și elimină gazele ce se ivesc în urma proceselor ce au loc în subteran;
— elimină praful;
— este termoreglatorul atmosferei și al locurilor de muncă.

Din cele de mai sus rezultă că una din atribuțiile aerului în mină este aceea de a dilua gazele explozive și toxice ce se degaje sau iau naștere în subteran, pînă la o concentrație inofensivă vătămării organismului celor ce lucrează în subteran sau producerii catastrofelor datorită explozivității unora din ele. Este vorba de gaze ca monoxidul de carbon, bioxidul de carbon și gazul metan.

Iată așa dar că în cazul calculului cantității de aer, ținînd seama de aceste fenomene, debitul degajărilor de gaze joacă un rol de seamă. Presupunînd că în mină se degaje o cantitate de gaze q_{gaz} m³/t în 24 h, calculul cantității de aer se va putea obține din relația:

$$Q_{aer} = \frac{q_{gaz} \cdot 100}{p_{gaz} \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60}, \text{ m}^3/\text{s} \qquad (2)$$

în care p_{gaz} reprezintă conținutul procentual al gazului respectiv din lucrarea pentru care se calculează cantitatea de aer [1].

Același calcul poate fi efectuat cu ajutorul unei alte relații [2], în care se ține seama de micșorarea cantității de oxigen din aer, pe baza coeficientului de respirație al lucrării:

$$Q_{aer} = \frac{K \cdot q_{gaz} \cdot T}{14{,}4 \cdot RQ \cdot (n_1 - n_2)}, \text{ m}^3/\text{min} \qquad (3)$$

unde:

n_1 este conținutul procentual al oxigenului din atmosferă în condiții normale (21%);
n_2 — cel mai mic conținut de oxigen admis în atmosfera minieră;
q_{gaz} — debitul relativ al degajărilor de gaz;
RQ — coeficientul de respirație al minei sau al lucrării miniere respective, (el este dat de egalitatea $RQ = qCO_2 / qO_2$ în care qCO_2 este produsul de bioxid de carbon, iar qO_2 este consumul de oxigen);
T — producția de cărbuni exprimată în tone, în timp de 24 ore;
k — un coeficient de siguranță (totdeauna mai mare ca 2).

O altă metodă de calcul al cantității de aer folosită este aceea în funcție de producția de material exploatat. Se pornește în acest caz de la presupunerea că degajările de gaze sînt proporționale cu producția, după cum arată relația:

$$Q_{aer} = k \cdot q \cdot T, \text{ m}^3/\text{min} \qquad (4)$$

unde:

Q_{aer} este cantitatea de aer calculată;
q — cantitatea minimă de aer admisă pe tona de cărbune din extracția zilnică;
k — un coeficient de siguranță ce reprezintă pierderile din circuitul de aeraj.

Problema calculului cantității de aer, își găsește cea mai bună rezolvare în ultima metodă, datorită faptului că în calcule sînt folosiți coeficienți ficși pentru categorii de mine, care în fond sînt parametri constanți, ce corespund diluării gazelor pînă la conținutul maxim admis în atmosfera din subteran. Astfel se poate ajunge la reglementarea cantităților de aer din minele de cărbuni, legalizînd norme generale pentru același bazin. In acest sens ne pot folosi ca exemplu tabelele 1 și 2.

Tabela 1

Normele de calcul al cantității de aer după gazele degajate

Categoria minei	Degajarea zilnică de CO_2 sau CH_4 pe tona de cărbune din extracția zilnică q m³/t	Cantitatea de aer necesară ce revine unei tone de cărbune din extracția zilnică q_{aer} m³/min și t
Mine fără gaze		0,75
I	pînă la 5	1,00
II	5 — 10	1,25
III	10 — 15	1,50

Pentru minele la care degajările de gaze sînt mai mari decît 15 m³/t, cantitatea de aer trebuie să fie astfel calculată încît conținutul de gaze (CH_4 sau CO_2), în aerul din curenții generali de evacuare să nu depășească 0,75% [1].

Tabela 2

Cantitatea de gaze în aerul refulat ținîndu-se seama de normele propuse mai sus

Categoria minei	Degajarea minimă de gaze m³/t	Conținutul %		Degajarea maximă de gaze, m³/t	Conținutul %	
		CO_2	CH_4		CO_2	CH_4
I	1	0—0,07		5	0,46—0,35	
II	6	0,33		10	0,56	
III	11	0,51		15	0,70	

In general, cu toate că și această metodă poate fi lipsită de exactitate din cauza neproporționalității rigide a degajărilor de gaze față de cantitatea de material exploatat, ea constituie astăzi procedeul de calcul al cantității de aer pentru toate zăcămintele stratiforme. In general, astfel calculată, cantitatea de aer depășește cu mult normele exprimate în q m³/min pe cap de om.

Din cele de mai sus rezultă că, în aceste calcule, un rol de seamă îl joacă debitul relativ al degajărilor de CH_4 și CO_2, care după cum vom vedea constituite un criteriu de clasificare a minelor după conținutul de gaze.

3. Metoda de clasificare a minelor din punctul de vedere al regimului de gaze

In cadrul acestei probleme, o primă împărțire cuprinde categoriile de mine, care includ necesitatea unei clasificări ulterioare — cantitative, — deoarece această împărțire este calitativă. Un astfel de exemplu îl constituie divizarea minelor după normele tehnice de securitate a muncii din minele de cărbuni, din țara noastră [3]:

I. Mine fără emanații de metan.

II. Mine cu emanații de metan.

III. Mine cu emanații de metan și praf de cărbune.

IV. Mine cu erupții de metan și cărbune mărunt.

Din punctul de vedere expus la început, această clasificare stabilește limita generală între minele cu gaze și cele fără gaze. Această clasificare este însă prima etapă a sistematizării și normalizării unui regim al gazelor în mine. Ea constituie un fenomen general pentru toate regulamentele de tehnica securității miniere. De exemplu, regulamentul maghiar exclude, dintre cele de mai sus, cea de a doua grupă (Art. 206 al. 4) [4]. Regulamentul polonez de exploatare împarte minele în mine cu gaze și mine fără gaze (Art. 776 al. 5) [5]. Normele sovietice specifică de asemenea această diviziune.

O continuare consecventă a aplicării regimului de gaze o constituie selecționarea unor categorii de mine după conținutul de gaze ce se degaje în ele. Trebuie specificat faptul că în practică va corespunde cerințelor o clasificare care să facă posibilă încadrarea tuturor factorilor ce conțin în sine pericolul de degajare a gazelor, în astfel de diviziuni încît reglementarea regimului de gaze să fie efectuată în mod cît mai ușor și cuprinzător.

Normele de tehnica securității pentru minele de cărbuni din țara noastră se opresc, în acest sens, fără să facă nici un fel de precizări. Din acest punct de vedere regulamentul nostru prezintă un caracter formal, neindicînd delimitări precise de mine, pe grade de pericol, în ceea ce privește regimul de gaze. De aci pot rezulta erori cu urmări nedorite. Astfel, pentru calcularea cantităților de aer se prevede în art. 474 „că la minele de cat. I, se vor socoti cel puțin 2 m³ aer proaspăt pe minut și om, la minele de categoria II, III, IV debitul va fi cel puțin de 3 m³ pe minut și om..." Dar în categoria II, III, IV sînt încadrate mine cu degajări foarte mici de gaze și în același timp mine cu degajări foarte mari și chiar erupții de gaze. Este evident că o astfel de legiferare îngreunează munca serviciilor de aeraj. In momentul în care se vor formula în regulament categoria minei și cantitățile de aer corespunzătoare, el va avea un caracter științific, deoarece operațiile din subteran își vor găsi în el o justificare întemeiată.

In forma în care se prezintă, clasificarea minelor N.T.S. amestecă regimul de gaze cu cel al prafului de cărbune. Este evidentă legătura dintre aceste două noțiuni, însă ea poate fi mai bine percepută și aplicată, atunci cînd posedă o enunțare de sine stătătoare.

Alte regulamente evoluate fac delimitări pe categorii de mine care ajută în continuare ca pe baza acestui regim stabilit să poată fi alcătuite normele de: aeraj, iluminat, lucrări cu explozivi, controlul conținutului de gaze etc.

In evoluţia clasificărilor cantitative sînt cunoscute în special două direcţii:

1. Clasificări procentuale în raport cu curenţii de aeraj.

2. Clasificări făcute pe baza debitului relativ al degajărilor de gaze din mină.

Primele constituie fenomenul general pentru regulamentele din ţările apusene. Astfel, regulamentele germane, aplicate în Ruhr, determină trei categorii de mine cu gaze [2]; categoria I minele cu metan pînă la 0,05%, în curentul general de ieşire; categoria II — între 0,05 şi 0,1% şi categoria III — între 0,1% şi 0,5% metan; la ambele s-a luat în raport cu curenţii generali de ieşire. In S.U.A. sînt folosite două clasificări [2] care sînt cuprinse în tabela 3.

Tabela 3

Clasificarea minelor după conţinutul de metan în S. U. A.

Categoria minei	Conţinutul de metan, în procente	
	In orice lucrare minieră	In orice curent de refulare
I	0,05	—
II	0,05 — 2,0	0,25
III	2,0	0,25

In U.R.S.S. cea de a doua grupă, stabilită pe baza debitului relativ al degajărilor a fost introdusă pentru prima oară în anul 1940 şi a devenit apoi model şi pentru unele ţări cu democraţie populară (Polonia, Ungaria, Cehoslovacia).

Regulamentul tehnic de exploatare a minelor de cărbuni din U.R.S.S. indică următoarele categorii:

— categoria I (cuprinde minele cu degajări pînă la 5 m³/t de cărbune din producţia zilnică);

— categoria II (cuprinde minele cu degajări între 5—10 m³/t de cărbune din producţia zilnică);

— categoria III (în care intră minele cu degajări între 10—15 m³/t de cărbune din extracţia zilnică);

— categoria IV (cuprinde minele cu degajări de peste 15 m³/t de cărbune din extracţia zilnică).

Stabilirea acestor categorii de mine se face de către organele locale ale inspectoratelor miniere, în baza analizelor efectuate de administraţia minelor asupra aerului de ieşire (întîi se determină, în cursul unei luni, debitul relativ de gaze al minelor q, prin împărţirea valorii Q la producţia medie zilnică din această lună [1].

Regulamentul tehnic de exploatare polonez indică primele trei clase (Art. 841 al. 5 [5].

Normele tehnice de securitate maghiare specifică: (Art. 231 al. 4).

„Minele grizutoase, pe baza cantităţii de metan emanat pe tona de cărbune, calculat la producţia zilnică, se împart în următoarele clase:

— clasa I (mine grizutoase cu degajări de metan pînă la 1 m³/t);

— clasa II (mine grizutoase cu degajări între 1—5 m³/t);

— clasa III (mine grizutoase cu degajări între 5—15 m³/t);

Clasificarea se face prin stabilirea părţii celei mai bogate în gaze, şi pe baza măsurilor efectuate anual la 1, 15 şi 31 iulie, dimineaţa, prînz şi seara, pe baza rezultatului celui mai mare din cele 9 măsurări [4].

Comparînd cele două grupe de clasificări se poate remarca faptul că prima constituie o etapă în alcătuirea celei de a doua. Ea cuprinde deci numai o latură a rezolvării problemei clasificării minelor după conţinutul de gaze, în timp ce categorisirea minelor pe baza debitului relativ al degajărilor de gaze stabileşte un raport între gazele degajate şi unitatea practică a procesului de exploatare: tona de cărbune,. Acest criteriu este cel mai apropiat de metodele practice de lucru. Tot din această constatare reiese un alt avantaj, favorabil celui de al doilea sistem de clasificare, în ceea ce priveşte precizia de determinare a diverselor clase. Prima clasificare prezintă însă o dificultate şi în ceea ce priveşte calculele precise de aeraj, deoarece ea se referă la cantităţi de aer, în calculul cărora trebuie să ţinem seama tocmai de aceste degajări de gaze (s-a văzut mai sus cum se efectuează calculul cantităţii de aer necesar pentru aerajul minelor, după cantitatea de cărbune extrasă).

In rezumat, cea de a doua metodă de clasificare se caracterizează prin faptul că ea rezolvă mai multe aspecte ale problemei, este mai precisă şi pune la dispoziţia exploatărilor o categorisire legată direct de producţie.

★

La noi a fost propusă spre aprobare şi legiferare următoarea categorisire:

— Categoria I: mine cu degajări între 0—1 m³/t de cărbune din extracţia zilnică

— categoria II: mine cu degajări între 1—5 m³/t de cărbune extracţia zilnică

— categoria III: mine cu degajări între 5—10 m³/t de cărbune extracţia zilnică

— categoria III: mine cu degajări între 10—15 m³/t de cărbune extracţia zilnică

— categoria V: mine cu degajări peste 15 m³t de cărbune extracţia zilnică

Această clasificare corespunde avantajelor categorisirilor pe baza debitului relativ raportat la tona de cărbune din extracţia zilnică. Raţiunea pentru care a fost introdusă prima categorie corespunde faptului că în ţara noastră există mine cu degajări foarte mici la care sînt de prisos măsurile speciale de securitate ca fiind costisitoare.

Aplicînd această împărţire se va face posibilă în viitor normalizarea cantităţilor de aer în m³/min pentru 1 tonă de cărbune din extracţia zilnică (tabela 4).

Tabela 4

Norme privind cantităţile de aer

Categoria minei	Limita superioară a categoriei m³/t	Norme de aer pe tona de cărbune din extracţia zilnică corresp. diluării 50% m³/min	Norme propuse pt. cant. de aer pe o tonă de cărbune din extracţia zilnică m³/min	Diluarea corespunzătoare prezentelor norme
I	1	0,14	0,75	0,09%
II	5	0,70	1,00	0,38
III	10	1,40	1,65	0,40
IV	15	2,08	2,5	0,39
V	Peste 15	Cantitatea ce reiese din calcule ţinînd seama de „q" şi de faptul că diluarea gazelor în curenţii de refulare nu trebuie să depăşească 0,50%.		

Pentru minele cu o producţie mică, cantităţile de aer astfel calculate sînt mici; de aceea trebuie să se ţină cont că ele vor reprezenta valorile limită minime ale cantităţilor de aer, care pot fi calculate în funcţie de alt parametru (de exemplu explozivi, numărul de muncitori din subteran etc.).

În prezent S.C.S.M. a trecut deja la clasificarea minelor după criteriul enunţat.

Corespunzător cu condiţiile existente în subteran, determinările au fost făcute pe baza analizelor probelor de aer, recoltate în curenţii de refulare, analize ce au fost efectuate cu aparatele Orssat. Ţinîndu-se seama de metodele arătate, în prealabil a fost folosit procedeul luării probelor de trei ori pe lună, de cîte trei ori pe zi. De fiecare dată s-a luat cîte o probă dublă (în două fiole) pentru siguranţa analizelor.

Rezultatele acestor determinări, datorită condiţiilor de lucru în care s-a lucrat, au avut mai degrabă caracterul unor tatonări. Cu toate acestea putem să le considerăm ca orientative. Ţinînd cont de ele se constată că minele cercetate, din bazinul Văii Jiului, sînt mine care, în clasificarea indicată, se încadrează în categoria IV şi V-a.

În legătură cu această constatare se va impune în viitor necesitatea completării normelor de tehnica securităţii, în acest sens. De asemenea, pentru a se obţine o permanentă actualizare a categorisirii minelor, va trebui ca pe viitor serviciile de aeraj să opereze aceste clasificări, cu atît mai mult cu cît exploatările noastre au început să fie înzestrate cu laboratoare de analiză a gazelor, (aşa se procedează în U.R.S.S., R.P. Ungaria şi R.P. Polonia).

În afară de aceste măsuri, cercetătorilor din cadrul S.C.S.M. Petroşani, le revine ca sarcină foarte actuală efectuarea unor clasificări pe strate, secţoare şi chiar orizonturi, făcîndu-se astfel posibilă şi stabilirea gradientului degajărilor de gaze. De asemenea se impune şi determinarea cantităţilor de gaze ce se degaje din masivul de cărbune, pentru a se stabili gradul de gazeificare al stratelor din bazinele noastre de cărbuni.

Va trebui ca în viitor să se insiste asupra stabilirii celor mai corespunzătoare metode şi aparate de lucru, pentru ca rezultatele să aibă o reală valoare.

Rezolvarea acestor probleme va da putinţă reglementării regimului de gaze, în minele din ţara noastră, pe baze ştiinţifice, contribuind astfel, în mod real, la îmbunătăţirea condiţiilor de exploatare în aceste mine.

Bibliografie

[1] *Skocinski A. A.* şi *Komarov K.* — Aerajul minelor, Ed. Tehnică, Bucureşti, 1951, p. 9—90.

[2] *Budryk W.* — Wentylacja kopaln (aerajul minelor), Panstoowe wydawnictwa tehniczne, Katowice, 1951, p. 21—61.

[3] * * * — Normele tehnice de securitate a muncii în minele de cărbuni şi nisipuri bituminoase, Ed. C.G.M., Bucureşti, 1951.

[4] * * * — Regulamentul general de securitate minieră şi de apărare a sănătăţii (trad. din l. maghiară), I.D.T., Bucureşti.

[5] * * * — Przepisy technicznej eksploatacjy kopaln wegla kamiennego (Regulamentul technic de exploatare a minelor de cărbuni), Panstwowe wydawnictwa techniczne, Katowice, 1951.

★

СООБРАЖЕНИЯ В СВЯЗИ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ГАЗОВОГО РЕЖИМА В НАШИХ УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

Р е з ю м е

Исследуется газовый режим в наших угольных шахтах, причем рассматриваются: характерные параметры, расчет количества воздуха и его связь с газовыделениями в шахтах, метод классификации шахт с точки зрения газового режима и пр.

Cocs din cărbuni necocsificabili (II)

— Influența diferiților factori asupra rezistenței cocsului în două trepte —

Ing **I. Barbu** și ing. **I. Ștefănescu**
Inst. de Cercetări și Proiectări Carbonifere

Dintre procedeele de fabricare a cocsului metalurgic din cărbuni necocsificabili (vezi Nota I-a Revista Minelor nr. 8/1955), încercări preliminare ca și considerațiuni de ordin tehnologic și economic, au arătat ca o linie de urmărit în cercetările noastre, procedeele grupate în nota anterioară sub denumirea de „Procedee de cocsificare în două trepte" [1], a căror tehnologie este următoarea :

Semicocsificarea cărbunelui necocsificabil (prima treaptă) brichetarea semicocsului cu liant și huilă și cocsificarea brichetelor (treapta a doua).

Primele încercări de laborator au dus pe baza materiilor prime disponibile, la o rețetă de tipul :

— semicocs	55%
— huilă de gaz	30%
— liant petrolier	15%

Caracteristicile componenților au fost următoarele :

Semicocs (provenit din semicocsificarea unui cărbune brun huilos (B/H *), cenușă = 10 — 12% ; umiditate = 4 — 15% ; materii volatile = 12 — 17%.

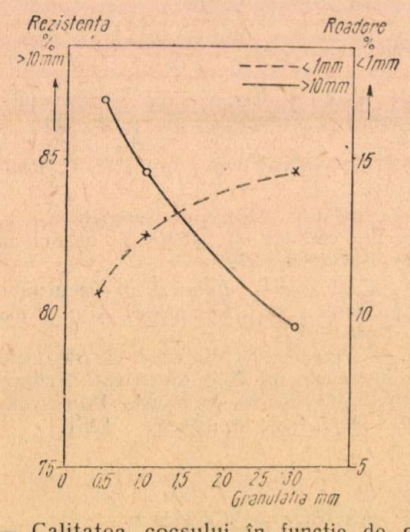


Fig. 1. — Calitatea cocsului în funcție de granulația materiei prime (huilă și semicocs; — Valorile ordonatelor din toate diagramele reprezintă rezistențele respectiv roaderile la toba de laborator

Huila de gaz HG are o grosime a stratului plastic (y determinat cu aparatul Sapojnikov) de 15 mm, 7—10% cenușă, 2—6% umiditate și 40—43% materii volatile, codificat în clasificarea internațională la 723.

*) Cărbunele brun huilos este echivalent cărbunelui cu numărul de cod 900 din clasificarea internațională a huilelor (2).

Liantul utilizat a fost un bitum petrolier obținut din păcură de cracare.

După stabilirea rețetei de bază s-a cercetat influența diferiților factori asupra rezistenței cocsului *). In cele ce urmează vor fi expuse principalele rezultate obținute. După cum rezultă din diagrama din fig. 1, mărirea granulației duce la o scădere a rezistenței și la creșterea prafului. **) Cocsul a fost obținut prin briche-

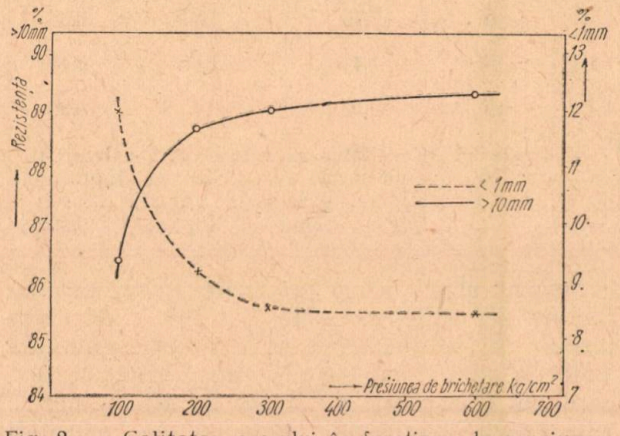


Fig. 2. — Calitatea cocsului în funcțiune de presiunea de brichetare

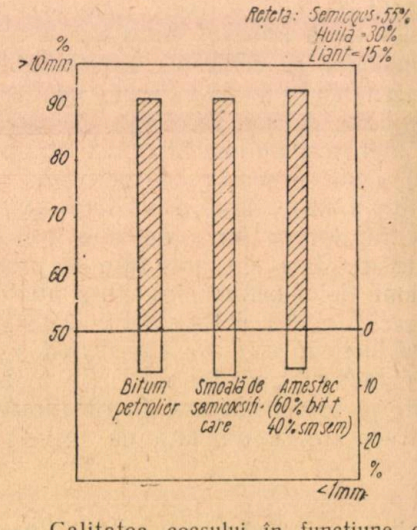


Fig. 3. — Calitatea cocsului în funcțiune de specia liantului (bit. t = bitum petrolier; sm, sem = smoală de semicarbonizare)

tarea la 300 kg/cm² a amestecului de componenți și cocsificarea brichetelor în retorte la 1050°C.

Deși optimul rezistenței este la granulația 0—0,5 mm, considerente tehnice au dus la adoptarea drept granulații de lucru pentru laborator :

*) La aceste lucrări au mai participat ing. N. Nistor, ing. D. Miorțescu, chim. R. Hirsch, experimentator I. Bratu și alții.

**) Rezistențele s-au determinat cu toba de laborator (100 g cocs) tip Nedelmann.

0—1 mm pentru semicocs și 0—0,5 mm pentru huilă. Diagrama din fig. 2 prezintă variația rezistenței cocsului brichete în funcție de presiunea de brichetare.

Din această diagramă rezultă că, creșterea

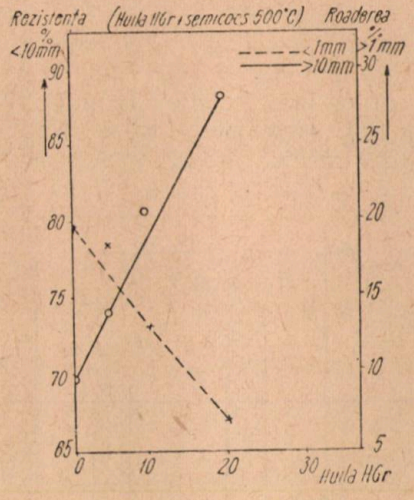


Fig. 4. — Calitatea cocsului în funcție de procentele de huilă (huila grasă)

presiunii influențează favorabil rezistența cocsului, însă nu este necesară ridicarea presiunii peste 300 kg/cm², deoarece curba rezistenței se aplatizează. In diagrama din fig. 3 sînt prezen-

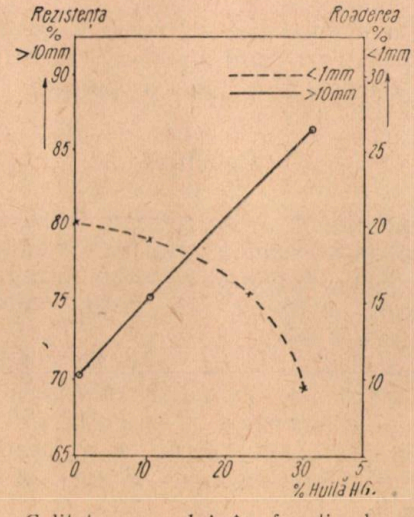


Fig. 5. — Calitatea cocsului în funcție de procentele de huilă (huilă de gaz$_1$)

tate rezultatele obținute în cîteva încercări preliminare asupra influenței naturii liantului.

Diagrama arată că, practic, la această rețetă nu are o importanță deosebită natura liantului, însă creșterea rezistenței (cu 2%) la amestecurile de lianți de proveniență diferită ne-au dus la aprofundarea acestui fenomen prin încercări ulterioare, a căror rezultate vor fi prezentate după terminarea lor.

Urmărind influența adaosului de huilă și a naturii huilei utilizate s-au obținut rezultatele prezentate în diagramele din fig. 4, 5, 6 și 7 (toate rețetele cu 15% liant petrolier).

Diagrama din fig. 4 reprezintă variația rezistenței cocsului brichete, utilizîndu-se o huilă grasă (HGr — STAS 3632-52) cu un indice Sapojnikov y = 40 mm și codificarea internațională 535. Diagrama din fig. 5 reprezintă aceiaș variație în cazul folosirii huilei de gaz HG$_1$ cu y = 15 mm și cod 723.

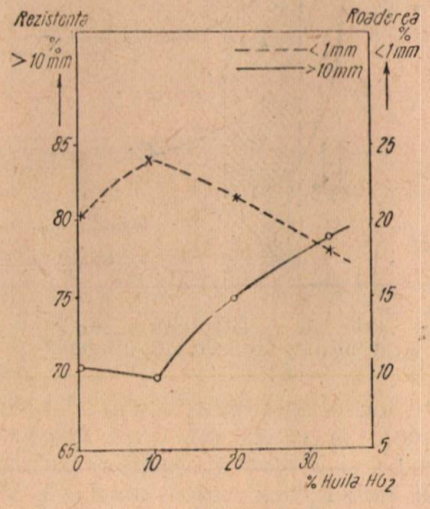


Fig. 6. — Calitatea cocsului în funcție de procentele de huilă (huilă de gaz$_2$)

Diagrama din fig. 6 redă variația rezistenței la diferite adausuri de huilă de gaz HG$_2$ cu y = 12—13 mm și cod 712, iar diagrama din fig. 7 este pentru huila de gaz HG$_3$ cu y = 10 și cod 822.

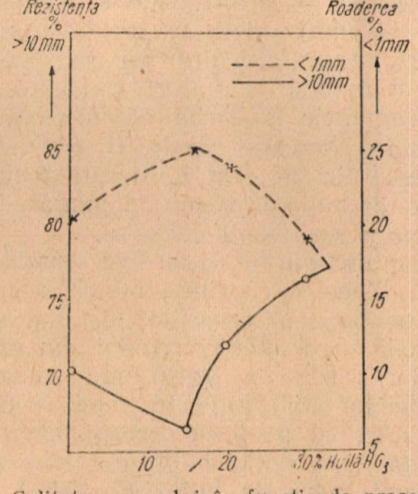


Fig. 7. — Calitatea cocsului în funcție de procentele de huilă (huilă de gaz$_3$)

Comparația rezistențelor obținute la diferite rețete cu diverse huile ne-a dus la alcătuirea unor curbe de rezistență egale în funcție de grosimea stratului plastic și de procentul de huilă în rețetă. (fig. 8).

Din examinarea acestor curbe (diagrama din fig. 8) rezultă următoarele:

— Există o dependență netă între calitatea huilei adăugate și rezistența cocsului, deoarece cu cît y-ul huilei este mai mare, cu atît rezistența cocsului este mai bună, respectiv pentru a obține o aceeași rezistență a cocsului este necesar un adaus mai redus de huilă.

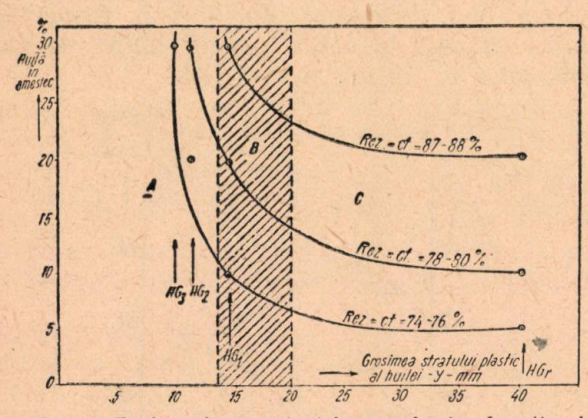


Fig. 8. — Curbe ale rezistențelor egale în funcție de calitatea și procentele de huilă

— Are loc o aplatizare a curbelor de rezistență egală, la valori mari ale grosimii stratului plastic și o mărire a pantei curbelor spre domeniul huilelor cu valori mici ale stratului plastic.

Aceasta se explică prin faptul că de la o anumită limită în sus (y peste 25 mm) valoarea lui y devine practic indiferentă deoarece oricît ar crește y în intervalul 25—40 mm, procentul de huilă necesar în rețetă pentru obținerea acelorași rezistențe rămîne în același ordin de mărime (tangentele la curbe sînt practic paralele cu axa absciselor — y —). Sub o anumită limită (y sub 14 mm) oricît ar crește procentul de huilă, rezistența cocsului nu se ameliorează, aceasta rămînînd la valori constante și scăzute (tangentele la curbă devin verticale).

Această observație poate fi confruntată cu diagramele din fig. 6 și 7, în care pentru adaosuri mici de huilă cu y sub 14 mm are loc chiar o *scădere* a rezistenței cocsului.

In diagrama din fig. 8 au fost separate 3 zone *A, B, C*. Zona *A* cuprinde huilele a căror utilizare, pe baza observațiilor de mai sus, este nerațională și de nerecomandat din cauza capacităților scăzute de aglutinare ; zona *B* este zona huilelor utilizabile în rețeta cocsului în două trepte, cu rezultate acceptabile ; zona *C* reprezintă zona huilelor optime, care chiar la un procent redus de huile (5—10%) dau rezistențe de valori ridicate cocsului în două trepte.

Un alt factor studiat mai amănunțit, a fost influența gradului de carbonizare, în prima treaptă, a cărbunelui necocsificabil. Deoarece cercetătorii maghiari [3 și 6] au arătat că o degazare mai avansată a cărbunelui necocsificabil în prima treaptă are drept urmare reducerea contracției materialului în timpul carbonizării în cea de a doua treaptă, ceea ce ar favoriza formarea unui cocs brichete dur și nefisurat, am încercat și noi fabricarea cocsului utilizînd drept materie de bază un cocs de temperatură medie. Acest cocs provenit din aceiași materie primă (cărbuni B/H) a avut materiile volatile cuprinse între 3,5 și 7% (semicocsul utilizat anterior avea 12—17% materii volatile).

Diagrama din fig. 9 dă comparativ rezistențele cocsurilor la o rețetă conținînd 20% huilă de gaz, 15% liant petrolier, și 65% cocs de temperatură medie, respectiv semicocs.

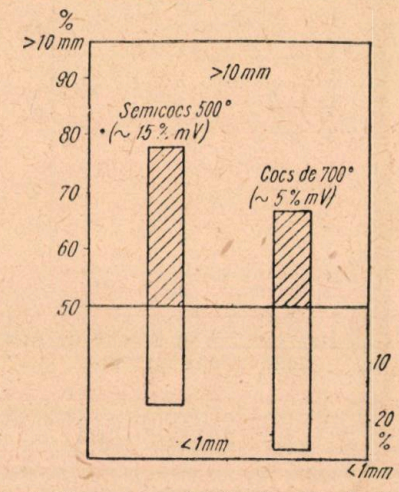


Fig. 9. — Calitatea cocsului în funcție de temperatura primei trepte de carbonizare

Rezultă în mod net influența nefavorabilă în cazul cărbunilor bruni huiloși, a urcării temperaturii primei trepte de carbonizare.

Concluzii

Prin procedeul de cocsificare în două trepte este posibilă fabricarea unui cocs metalurgic de calitate bună, factorii cei mai importanți ce influențează calitatea cocsurilor obținute pe această cale fiind :

a) Granulația — care permite obținerea de cocsuri rezistente, în cazul măcinării componenților — în laborator — la 0—0,5 și 0—1 mm. Creșterea granulației duce la o înrăutățire a calității cocsului, mai ales în ceea ce privește roaderea.

b) Presiunea de brichetare, ce trebuie să fie cuprinsă între 100—300 kg/cm². Creșteerea de presiune peste 300 kg/cm² deși duce la o oarecare îmbunătățire a rezistenței cocsului, nu este necesară pentru că efortul depus nu compensează îmbunătățirea adusă.

c) Natura liantului nu are influență deosebită asupra calității cocsului, însă folosirea de amestecuri de lianți de origină deosebită duce la obținerea unui cocs cu rezistență ceva mai ridicată, fenomen ce poate fi explicat prin apariția unor produși de condensare intermediari a căror cocsificare dă loc la formarea unui sche-

let de cocs rezistent. Acest fenomen a cerut un studiu mai aprofundat ale cărui rezultate vor fi prezentate separat.

d) Adaosul de huilă s-a arătat a fi deosebit de important în fabricarea cocsurilor în două trepte cu lianți de origină petrolieră. Dacă bitumul are un rol de seamă la brichetare și un anumit rol în formarea rețelei de cocs, huila este însă cea care determină în primul rînd formarea scheletului de cocs în brichete și aglutinarea materialului necocsificabil, cimentarea granulelor de semicocs (în acest caz se pare că are loc o cimentare tipică). Din acest motiv are o importanță deosebită capacitatea de aglutinare a huilei și în funcție de aceasta procentul adaosului de huilă. S-a arătat a fi nerațională folosirea unor huile cu o putere de aglutinare scăzută și posibilitatea folosirii unor huile cu o putere de aglutinare medie (y = 14 — 25 mm). Huila a cărei utilizare în rețetă este cea mai favorabilă este huila cu y mai mare decît 25 mm, care chiar la un adaos de 5% permite obținerea unui cocs suficient de rezistent.

e) Gradul de degazare în prima treaptă al cărbunelui necocsificabil (de tip B/H) exercită de asemenea o influență deosebită asupra calității cocsului. O degazare mai avansată influențează nefavorabil rezistența. Brichetele de cocs obținute din cărbune brun huilos degazat la 3,5—7% materii volatile sînt mai puțin contractate și fisurate decît brichetele din semicocs cu 12—17% materii volatile, dar interiorul lor nu este topit, granulele sînt slab lipite, iar rezistența cocsului este mult mai mică. Această micșorare a rezistenței, ca o consecință a unei degazări mai înaintate în prima treaptă, arată că în procesul de formare al cocsului în două trepte, semicocsul nu este un material inert ci participă alături de huilă și lianți în proces. Semicocsul „lucrează". Din această cauză un material mai degazat, — *deci mai puțin activ* — un cocs de temperatură medie cu 3,5—7% materii volatile obținut din cărbuni bruni huiloși — nu poate fi utilizat la producerea unui cocs de calitate.

★

Cercetările de laborator, prezentate în această notă, cu concluzile lor teoretice și practice, au permis dezvoltarea procedeului în faza pilot și în cea semiindustrială.

In notele următoare vor fi prezentate rezultatele obținute prin introducerea în rețetă a cărbunilor cruzi (procedeu într-o treaptă și jumătate) influența naturii lianților și a altor adausuri, ca și rezultatele încercărilor la scară mai mare.

Bibliografie

[1] *Thau A.* — Cocsul metalurgic, Raport Fiat, Berlin 1945.

[2] *Barbu I.* și *Ștefănescu I.* — Cocs din cărbuni necocsificabili, Revista Minelor, nr. 8/1955.

[3] *Barbu I.* și *Ștefănescu I.* — Cocs din cărbuni necocsificabili, Metalurgia, nr. 1/1954.

[4] *Demann W., Rademacher W., Mantel. W.* — Clasificarea internațională a cărbunilor, Brennstoffchemie, nr. 9—10/1954.

[5] *Barbu I. și Ștefănescu I.* — Despre clasificarea cărbunilor, Standardizarea, nr. 11 și 12/1594.

[6] *Mory Bela* — Cocsificarea cărbunilor bruni din R.P.U., Maghiar Energia gazdasag, nr. 4/1949.

★

КОКС ИЗ НЕКОКСУЮШЕГОСЯ УГЛЯ (II)

Р е з ю м е

Исследуется получение кокса из некоксующихся углей по „двухступенчатому" методу.

На основании шихты составленной из полукокса, каменного угля и нефтяного связующего показывается влияние факторов: гранулометрический состав, давление брикетирования, природа связующего, качество и количество неиспольэованных каменных углей и влияние температуры карбонизации первой степени.

Asupra unei noi mineralizații cobaltifere din Banatul de sud

Ing. C. Superceanu și O. Maieru

In cadrul studiilor efectuate asupra serpentinelor din Banatul de sud, cercetările noastre au pus în evidență prezența unor mineralizații cobaltifere de tip hidrotermal, situate în complexul de roci ultrabazice serpentinice, ce caracterizează regiunea.

Acest tip de mineralizații cobaltifere (parageneza safforit-breithauptit - nichelină - galenă-blendă-calcopirită-carbonați etc.) ce sintetizează filonașe într-o rocă serpentinică, nu a fost semnalat pînă în prezent în R.P.R. și în regiune, aparținînd în general unui tip metalogenetic de mineralizație foarte puțin frecvent.

Regiunea se încadrează în complexul de roci bazicoultrabazice ale autohtonului danubian, mineralizația fiind situată în apropiere de limita

masivului gabroic de luți și serpentine în zona rocelor diferențiate (dunite, piroxenite, wehrlite, dialagite, troctolite, kersantite etc.). Din punct de vedere petrografic regiunea este caracterizată printr-un masiv puternic de roce bazice gabroice, care sînt mărginite de o zonă de roce ultrabazice serpentinice.

Masivele de serpentin sînt cunoscute prin zăcămintele lenticulare de cromit, filoanele de asbest crisotil, concentrațiile de magnezit și aparițiile de cupru și nichel pe care le conțin. În afară de acestea, serpentinele mai sînt traversate de o serie de filoane puternice de origine hidrotermală, formate din carbonați de Fe, Ca și Mg ce uneori conțin sporadice incluziuni de minerale metalice (pirită, sulfuri sau arsenuri de Ni și Co). Filoanele carbonate de acest tip, în care se integrează și mineralizația studiată de noi, reprezintă produsele hidrotermale ale serpentinelor, care sînt bine reprezentate în regiunea Erbental.

Roca serpentinică, care este străbătută de filonașele cobaltifere carbonatate, are culoarea neagră-verzuie, caracterizîndu-se prin frecvența incluziunilor de magnetit și prin prezența incluziunilor fine de sulfuri (calcopirit, pentlandit și breithauptit) fiind traversată de filonașe de asbest crisotil. Predomină structura celulară, olivina evidențiindu-se mai bine în unele zone interne ale masivului. Roca este constituită din 40—60% antigorit, 1—5% crisotil și clorit, olivină 0—20% și subordonat conține sulfuri și magnetit. Succesiunea de cristalizare a mineralelor rocii ultrabazice este: cromit, magnetit I, olivină, calcopirit I, pentlandit pirotină, antigorit, magnetit II, breithauptit și crisotil.

Magnetitul este mineralul metalic predominant al serpentinului, fiind reprezentat printr-o generație anterioară, lichidmagmatică ce formează cristale mai mari (0,3—2 mm) hipidiomorfe și printr-o generație formată în faza de autohidratare care se prezintă sub formă pulverulentă. Magnetitul I se mai caracterizează prin prezența incluziunilor de $CuFeS_2$ I și a structurilor grafice dintre Fe_3O_4—$CuFeS_2$. Lipsa feritului și avaruitului din aceste parageneze indică, că procesul reductor de autohidratare a rocei dunitice inițiale, a fost puțin intens.

Calcopirita I de origine lichidmagmatică, apare asociată cu magnetitul I, cu pirotină și pentlandit.

Breithauptitul (NiSb) a fost identificat în cîteva cazuri ca mineral inclus în calcopirita I, formează plaje hipidiomorfe și idiomorfe de dimensiuni mici (0,03—0,005 mm) ce substituie $CuFeS_2$. După toate probabilitățile această generație de breithauptit s-a format către sfîrșitul fazei autohidrotermale a rocii ultrabazice. Este interesant de remarcat faptul că și mineralele metalice ale filoanelor hidrotermale, conțin breithauptit sub formă de incluziuni micronice (de ex. în $CoAs_2$ sau PbC) fiind vorba de o generație mai tardiv individualizată.

Descrierea mineralizației cobaltifere

Filonașele hidrotermale carbonatate ce traversează roca ultrabazică sînt constituite din următoarele minerale (în ordinea succesiunii de cristalizare) : safforit I, breithauptit, blendă, calcopirit II, galenă calcopirit III, nichelină, safforit II, magnezit, safforit III, marcasit, calcit, dolomit, ancherit, serpentin colomorf, calcosină, covelină, cerusit și limonit.

Filonașele carbonatate sintetizate din mineralele indicate au cîțiva cm grosime, prezentînd texturi breciforme, simetrice și asimetrice. Mineralele metalice s-au individualizat, în general la limitele dintre serpentin și filonașe și în special, au precipitat pe fracțiunile breciforme de serpentin incluse în masa de carbonați. Grupele de minerale s-au precipitat cu oarecare regularitate deoarece s-a stabilit prezența unor zone bine conturate ca, spre exemplu o zonă de reacție și substituție (la limita filoanelor), a unei zone de sulfuri, a unei zone de magnezit cristalin, a unor benzi de serpentin colomorf și marcasit și a unei zone centrale de carbonați de Ca—Mg—Fe.

Safloritul ($CoAs_2$), reprezintă mineralul cel mai important și expresiv al paragenezei nefiind semnalat pînă în prezent în zăcămintele din Banatul de sud. Se prezintă în general sub formă de cristale și agregate idiomorfe (0,1—0,3 mm) formînd macle senare după (110) și (101). Aceste macle senare ciclice, supranumite în literatură „steluțe de safforit" sînt foarte caracteristice și expresive, fiind hotărîtoare pentru identificarea calcografică a mineralului. La + N se pun în evidență cei 6 indivizi rombici ce apar diferit colorați și o serie de lamele fine de maclă, polisintetice, provenite printr-o transformare polimorfă. Prin coroziune cu HNO_3 s-au pus în evidență structuri zonare. Studiul calcografic al minereului a stabilit 3 generații de safforit și anume:

— *Safloritul I*, este idiomorf și formează frecvent macle senare (steluțe de safforit) avînd dimensiuni de ordinul a 0,2 mm. Apare în interiorul și la limita plajelor de galenă, dar și izolat în gangă. Este substituit de majoritatea sulfurilor și în special prin galenă (fig. 1 și 2).

— *Safloritul II*, s-a format prin procese de imiscibilizare în blendă și mai rar în galenă. Formează particule sferice globulare și elipsoidale neorientate (0,02—0,05 mm), fiind subordonat d.p.d.v. cantitativ. Este substituit de nichelină și marcasită.

— *Safloritul III*, s-a precipitat sub formă de rețea printre carbonați, către sfîrșitul consolidării filonului. Substituie mineralele anterior

cristalizate (în special $CoAs_2$ I, ZnS, PbS etc.) fiind asociat cu marcasita.

Cea mai frecventă asociație a safloritului este parageneza saflorit-galenă, care dă naștere la structuri foarte expresive. În zăcămintele de cobalt din străinătate această parageneză este destul de rară, dar în cazul mineralizației descoperite de noi este frecventă. În general agregatele hipidiomorfe de galenă conțin la limitele lor cu ganga numeroase grupări de cristale rombice și de steluțe de saflorit. De asemenea se mai întîlnesc sporadic rombi și steluțe de saflorit și în interiorul cristalelor de galenă.

Parageneza $CoAs_2$-ZnS,-PbS apare mai rar, blenda fiind conținută în galenă sub formă de resturi de substituție.

Parageneza saflorit - galenă - nichelină-breithauptit, este foarte rară și deosebit de expresivă. În general în plajele mari de galenă sînt cantonate grupuri de steluțe de saflorit, alături de incluziuni mari de ovoidale de blendă ca resturi de substituție. Ambele generații de saflorit conțin incluziuni hipidiomorfe de nichelină și breithauptit. Breithauptitul prezintă o tendință netă spre idiomorfie, avînd contururi hexagonale frumos conservate particulele avînd în genere 0,01—0,002 mm. În cazul cînd nichelina și breithauptitul sînt incluse în safloritul II, se remarcă structuri de substituție foarte evidente în care NiAs și NiSb sînt substituite de safloritul II.

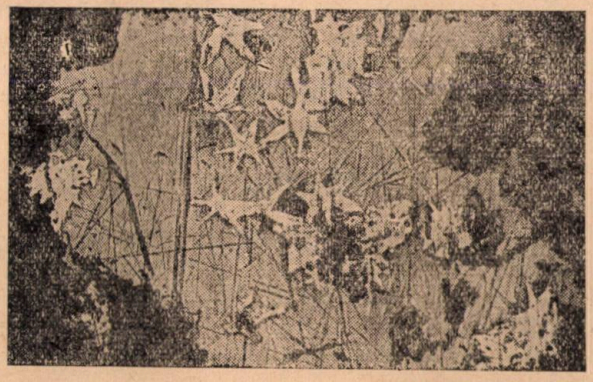


Fig. 1. Steluțe de saflorit situate la limita și în interiorul unei plaje de galenă (150 x) :
alb — saflorit; negru—magnezit; cenușiu — galenă.

Parageneza saflorit-galenă-magnetit, este foarte interesantă, fiind rar citată în paragenezele de cobalt. Este suficient de frecvent întîlnită în cazul mineralizației de față în zona de reacție dintre carbonați și serpentin. Serpentinul fiind parțial asimilat de carbonați, cristalele de magnetit I și II rămase au fost parțial substituite de sulfuri, în special de saflorit și galenă. Astfel s-a format parageneza $CoAs_2$-Fe_3O_4-PbS, prin precipitarea sulfurilor și arsenurilor pe magnetit și prin substituția parțială a acestuia. Safloritul este parțial imiscibilizat în masa blendei și mai rar în galenă formînd globule sferoidale.

Deoarece safloritul I este unul dintre primele minerale ce au cristalizat în masa filonului, el este substituit în mod ascendent de majoritatea celorlalte minerale, după cum urmează :

— Substituția safloritului prin galenă generează structura cea mai frecventă și caracteristică pentru acest minereu. $CoAs_2$ fiind situată la limita PbS și în interiorul acesteia.

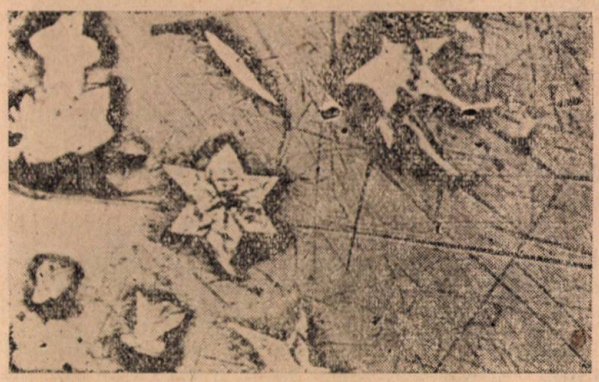


Fig. 2. Steluțe de saflorit, incluse în galenă. Se remarcă relieful puternic al $CoAs_2$ și substituția sa prin PbS (300 x) :
alb — saflorit ; cenușiu — galenă.

— Structurile de substituție ale safloritului I prin blendă, calcopirit I și II, prin saflorit II, marcasit și magnezit sînt mai puțin frecvente.

Safloritul apare însă și ca mineral substituent: astfel s-au identificat structuri în care magnetitul I și II este substituit de safloritul I apoi calcopirita I prin saflorit I, blenda și galena prin saflorit III, nichelina și breithauptitul prin safloritul II etc.

Se constată că în general mineralele de nichel sînt substituite prin minerale de cobalt. În concluzie safloritul din minereul de la Eibental se apropie în ceea ce privește modul de prezentare al macelor senare (steluțe) care sînt excepțional de bine dezvoltate, de clasicele zăcăminte și mineralizații cobaltifere din Caucaz, Canada și Erzgebirge.

Breithauptitul (NiSb), care s-a amintit deja în cadrul descrierii rocii ultrabazice, ca mineral inclus în calcopirita I (lichidmagmatică), apare și în mineralizația filonului hidrotermal, fiind printre primele minerale individualizate, fiind asociat cu safloritul și nichelina. Apare extrem de sporadic, ca incluziuni micronice (5—20) în safloritul I și II, fiind hipidiomorf și idiomorf. După cum s-a amintit, contururile hexagonale, coloratia violacee și efectele cromatice de anizotropie la +N, ale acestui mineral sînt foarte evidente. Deși s-au studiat puține incluziuni de NiSb, s-a putut stabili că breithauptitul prezintă tendințe de a substitui safloritul I. De asemenea s-a stabilit că atît breithauptitul cît și nichelina au fost substituite de safloritul II.

Blenda (ZnS), formează plaje şi granule mici (0,05—0,2 mm) hipidiomorfe ce conţin particule şi lamele imiscibilizate de $CuFeS_2$. Frecvent în masa agregatelor de blendă se întîlnesc particule mici (0,01—0,08 mm) de saflorit II de formă globulară elipsoidală provenite prin dezamestec. Fenomenul de substituţie cel mai răspîndit este reprezentat prin structura de înlocuire a blendei prin galenă, în care ZnS prezină resturi ovoidale, scheletice, pseudografice sau neregulate.

Calcopirita ($CuFeS_2$) se prezintă sub forma a 3 generaţii şi anume:

— Calcopirita I, lichidmagmatică, ce formează incluziuni punctiforme în magnetitul I.

— Calcopirita II, apare ca lamele (0,1—10) discuri, baghete şi particule punctiforme în blendă provenite prin dezamestec.

Calcopirita III formează plaje mari ce bordează şi se infiltrează în galenă, blendă, saflorit II. Prezintă structuri de substituţie prin marcasit şi saflorit III.

Galena (PbS) este alături de saflorit unul dintre mineralele cele mai marcante ale mineralizaţiei, prezentîndu-se ca plaje hipidiomorfe şi alotriomorfe (0,1—3 mm) ce conţin frecvent incluziuni de steluţe de saflorit. După cum s-a mai menţionat incluziunile şi structurile de substituţie ale safloritului şi blendei prin galenă sînt caracteristice pentru acest minereu. Galena conţine incluziuni de $CoAs_2$, ZnS (fără $CuFeS_2$ imiscibilizat) NiAs (1—5) şi rar $CuFeS_2$ III, fiind substituită de $CuFeS_2$ III, $CoAs_2$ III, NiAs, marcasit, magnezit şi cerusit.

Nichelina (NiAs), deşi apare sporadic, este variată ca mod de prezentare şi anume:

— Formează particule punctiforme şi ovoidale de dimensiuni micronice în galenă, particule ce au provenit prin procesele de dezamestec ale sistemului NiAs-PbS.

— Extrem de rar apare sub formă de incluziuni idiomorfe (1—5) în calcopirita I, fiind asociată cu breithauptitul, însă s-a individualizat mult în urma acestuia.

— Ca incluziuni idiomorfe şi hipidiomorfe în safloritul II, fiind substituit de acesta.

Paragenezele nichelinei, care se întîlnesc foarte rar, sînt reprezentate în cele ce urmează:

Parageneza NiAs-PbS (ca particule de NiAs imiscibilizate);

Parageneza NiAs-NiSb-$CuFeS_2$-Fe_3O_4 I (asociată cu mineralele lichid magmatice);

Parageneza NiAs-$CoAs_2$-ZnS-NiSb (apare foarte rar).

Structurile de substituţie sînt rar întîlnite, singura structură importantă fiind substituţia nichelinei prin safloritul II. Nichelina şi breithauptitul au importanţă pur mineralogică.

Marcasita (FeS_2) formează agregate aciculare cu structură radială, fiind precipitată pe magnezit. Fascicolele radiale sînt orientate perpendicular pe romboedrii de magnezit. Marcasita fiind printre ultimele minerale depuse, substituie mineralele metalice anterior cristalizate (PbS, $CoAs_2$ ZnS, Fe_3O_4, $CuFeS_2$).

Magnezitul ($MgCO_3$), este mineralul de gangă predominant, formînd o zonă principală bine determinată, fiind reprezentat prin cristale hipidiomorfe (0,5—2 mm) cu clivaje caracteristice (1011) şi macle polisintetice. Aceste cristale conţin fracţiuni de filonaşe de crisotil, însoţite de zone de culoare verde palid, în care se dezvoltă crisotil, antigorit, serpentin colomorf, talc şi clorit. Depunerea sferolitelor de marcasit pe cristalele romboedrice de magnezit este un fenomen rar şi caracteristic pentru mineralizaţia de faţă.

Carbonaţii de Ca, Mg şi Fe reprezentaţi prin calcit, dolomit şi ancherit, apar subordonat formînd cristale alotriomorfe mici (0,1—0,8 mm) cu clivaje caracteristice. Sînt asociaţi cu marcasita, serpentinul colomorf şi mineralele metalice.

Serpentinul colomorf. După substituţia şi asimilarea antigoritului (deci a rocii serpentinice care reprezintă roca gazdă a filoanelor) de soluţie hidrotermale, s-a reprecipitat o substanţă serpentinică colomorfă galbenă-verzuie (isotropă), separată în 2—3 generaţii în special în centrul filonului fiind asociată cu carbonaţii. Ultima generaţie de serpentin colomorf, conţine nuclee de cristalizare fibroase unde se individualizează un mineral asemănător schweizeritului.

Mineralele metalice secundare, adică calcosina (Cu_2S), covelina (CuS), cerusitul ($PbCO_3$) şi limonitul (—$HFeO_2$), formează cruste în jurul grupărilor de sulfuri, fiind asociate cu marcasită, carboranţi şi resturi de sulfuri.

Concluzii

În urma observaţiilor efectuate pe teren şi a studiilor de laborator s-a stabilit că filoanele cobaltifere din Banatul de sud, sînt de tip hidrotermal, fiind derivate de la dunitul serpentinizat, reprezentînd manifestaţiunile hidrotermale ale acestuia.

Caracteristic acestor filoane este predominarea $MgCO_3$ care ilustrează evident conexiunea genetică cu rocile serpentinice bogate în magneziu (şi fier). Din cauza prezenţei arsenurilor de Co şi Ni, mineralizaţia se integrează într-un tip special în raport cu celelalte filoane carbonatate din regiune, fiind reprezentată prin patru parageneze distincte, care indică şi succesiunea de cristalizare:

— Parageneza lichidmagmatică, reprezentată prin cromit, magnetit I, olivină, pentlandit, calcopirit, pirotină;

— Parageneza autohidrotermală, antigorit, magnetit II, breithauptit, crisotil, clorit;

— Parageneza mesotermală, saflorit I, breit-

hauptit, blendă, salcopirit II, galenă, calcopirit III, nichelină, saflorit II, magnezit, saflorit II, marcasit, calcit dolomit ancherit serpentin colomorf (I, II şi III).

— Parageneza hipergenă: calcosină, covelină, cerusit, calcit, göthit, talc, magnezit, clorit, limonit.

Prin studiul textural al filoanelor s-a stabilit o zonalitate bine determinată, generată de precipitarea succesivă a mineralelor şi parageneze-lor.

Comparînd parageneza minereului cobaltifer din Banatul de sud, cu paragenezele clasice ale minereurilor de cobalt din străinătate (U.R.S.S.-Caucaz, Canada — Ontario, R.D.G. — Erzgebirge, Schwarzwald) se constată că parageneza minereului nostru este deosebit de originală în raport cu acestea.

Bibliografie

Betehtin A. G.: Mineralogia, Moscova, 1950.

★

О НОВЫХ КОБАЛЬТОНОСНЫХ МИНЕРАЛИЗАЦИЯХ В ЮЖНОМ БАНАТЕ

Резюме

Авторы описывают новую гидротермальную кобальтоносную минерализацию, расположенную в серпентиновых массивах. Руда содержит сафлорит, никелин, цинковую обманку, свинцовый блеск, калькопирит, марказит, магнезит и пр.

Наиболее характерным минералом является сафлорит, образующий в свинцовом блеске типичные кристаллические двойники.

Documentare tehnică

V. A. Sostakov şi A. N. Balobolkin: *Pregătirea blocurilor după graficul ciclic* (Pogotovka blokov po grafiku ţiclicinosti), Gornîi jurnal, nr. 4/1595, p. 3—5, 6/1).

Se expune metoda nouă de pregătire introdusă la minele din Sokol într-un zăcămînt lenticular cu minereu foarte tare. Metoda de exploatare prin prăbuşire în massă.

H. G. Kabisov: *Organizarea ciclică la sistemul de exploatare cu rambleiere* (Tiklicinaia organizaţia rabot pri sisteme s zakladkoi) Gornîi jurnal, nr. 4/1955, p. 5—6.

Se expune modul de organizare la exploatarea în trepte răsturnate cu rambleu a unui zăcămînt filonian de cobalt cu înclinare de 66...90° şi grosimi de la zeci de centimetri la 10 m.

Prof. dr. G. M. Malahov: *Căile dezvoltării sistemelor de exploatare, folosite în bazinul Krivoi-Rog.* (Puti razvitia sistem razrabotki primeniaemih v Krivorojskom basseine), Gornîi jurnal, nr. 4/1955, p. 7—16.

Se analizează sistemul cu prăbuşire în subetaj, sistemul cu galerie în subetaj, sistemul cu abataje în cameră cu sondaje orizontale adînci, precum şi sistemele noi propuse ca: sistemul cu abatare prin minare, sistemul cu surpare de la sine sau forţate în etaj.

Autorul arată căile de ridicare a eficacităţii abatajului: folosirea sondajelor adînci, folosirea pe larg a sistemului cu surpare forţată, retragerea aplicării sistemului cu prăbuşire în subetaj, folosirea susţinerii metalice datorită apariţiei din ce în ce mai mari, folosirea transportului pe bandă şi reducerea dimensiunilor stîlpilor dintre camere.

Prof. dr. I. G. Kaplun şi N. B. Sustov: *Experienţa folosirii perforatorului BMK—2 la săparea puţurilor* (Opit ispolzovania burovoi maşinî BMK-2 pri prohodke vertikalnih stvolov şaht), Gornîi jurnal, nr. 4/1955, p. 18—24, 9 fig.

In anii 1953—1954 s-au efectuat o serie de încercări asupra posibilităţii măririi eficacităţii lucrărilor de perforare-împuşcare prin trecerea la sondaje cu diametre de 106 mm. Găurile de mină au fost perforate cu perforator OM—506 şi perforator BMK—2 suspendat printr-un cablu de un troliu pneumatic. Găurile cu diametrul mărit se perforau spre centrul secţiunii, iar la periferie se perforau găuri cu diametrul obişnuit pentru a împiedica mărirea secţiunii de săpare.

Folosirea găurilor de mină — mai corect spus a sondajelor — cu diametre de 106 mm împreună cu găuri cu diametru de 42 mm, a permis ca în urma încercărilor să se tragă o serie de concluzii ca: procedeul permite reducerea consumului de material exploziv cu 20—40% în funcţie de tăria rocii, măreşte coeficientul de utilizare al găurilor cu 50% în rocile tari şi 16% în roci de tărie medie. De asemenea se măreşte productivitatea muncii cu 47% atingînd 1,5 m³/schimb, reducînd cu 13,5% proporţia de blocuri.

V. J. Egorov: *Influenţa energiei absorbite de masiv asupra capacităţii sondeuzei percutante cu cablu.* (Vlianie poglosciaemosti masivom energii na proizvodiletnost udarno — kanatnogo stanka), Gornîi jurnal, nr. 4/1955, p. 24—25,.

J. V. Bocikovska şi L. M. Petrenco: *Experienţa perforării cu mai multe perforatoare cu spălarea independentă a găurilor de mină.* (Opît mnogomolotkovogo burenia s nezavisimoi promîvkoi şpurov). Gornîi jurnal, nr. 4/1955, p. 27—30.

„REVISTA MINELOR" organ al Asociaţiei Ştiinţifice a Inginerilor şi Tehnicienilor din R. P. R., al Ministerului Industriei Cărbunelui şi al Ministerului Industriei Metalurgice şi Construcţiilor de maşini. * Redacţia: Bucureşti, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu, Telefon: 4.66.68 şi 3.57.28 * Administraţia şi Casieria: Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. Abonamentele se primesc la toate oficiile poştale de la oraşe şi sate prin factorii poştali la secţiile raionale de Difuzare a Presei şi *sediul Redacţiei, din Str. Ioan Ghica nr. 3.* * Tarif pentru întreprinderi: lei 96 anual. Tarif pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri: 30 lei anual; Preţul unui exemplar: lei 5.

I. P. 2 — c. 4203

Întreprinderea Poligrafică Nr. 2 — C. 4203

Lei 5

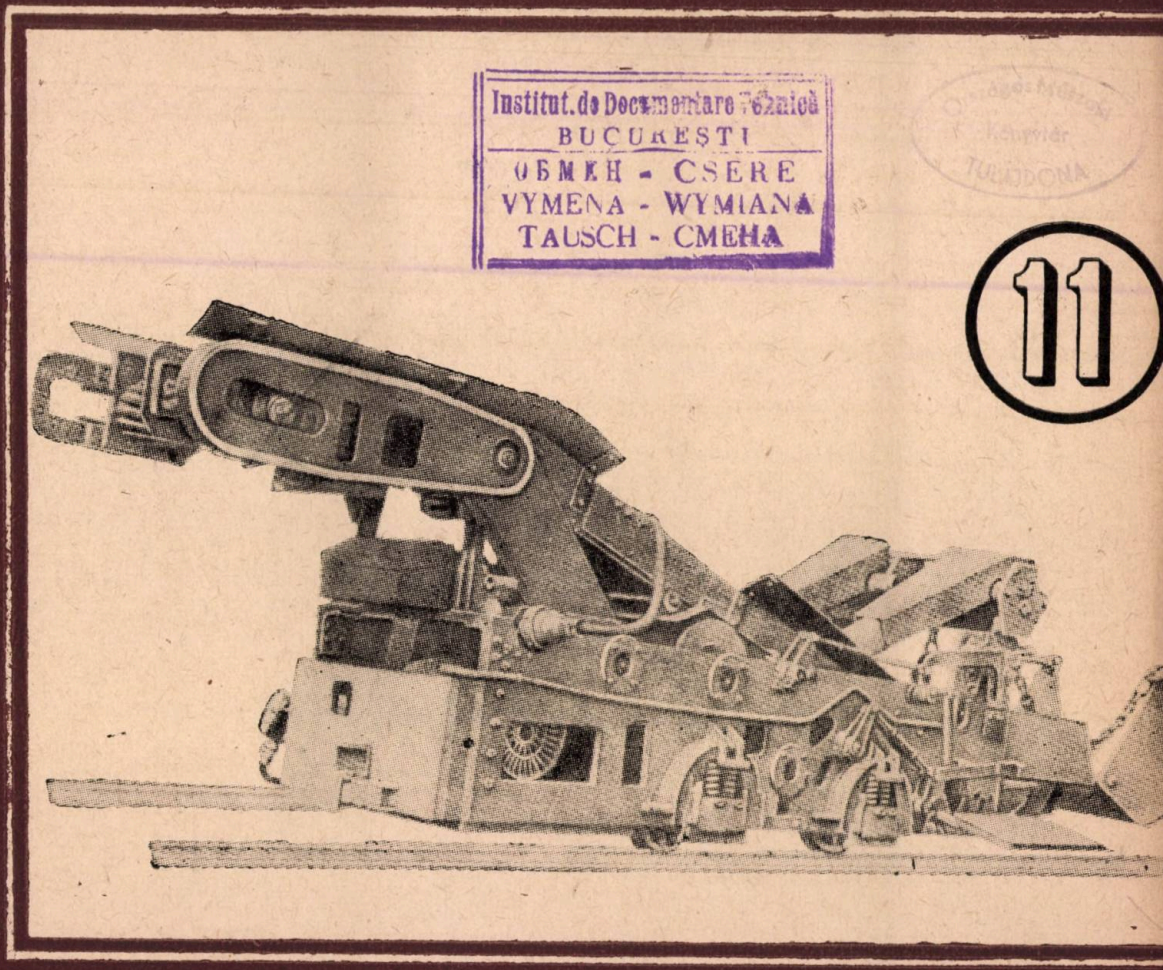
E 1433

KAT

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI METALURGICE ȘI CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - CMEHA



11

1955
EDITURA TEHNICĂ

Noiembrie
1955
Anul VI
Nr. 11

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI METALURGICE ȘI CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)

APARE LUNAR SUB ÎNGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

Redacția: București • Str. Ion Ghica 3 • Telefon 4.66.68, 3.57.28 și 3.07.30

SUMAR

	Pag.
C. SUPERCEANU și O. MAIERU: Minereurile de fier cu scheelit din Banatul de est	349
A. BUTTU și P. ANTON: Mecanizarea încărcării la săparea galeriilor (II)	352
R. CATILINA și V. VIERESCU: Ridicări geologice	364
N. LEȚU: Raționalizarea metodelor de exploatare la zi	370
I. POPESCU: Exploatarea stratului 5 cu abataje cu front lung pe înclinare la I. C. Lupeni	374
I. RĂDULESCU: Consum de explozivi la carierele de calcar	378
V. MUREȘANU: Procedee de evitare a înfășurării cablului de extracție în mai multe straturi	380
C. BUCIU: Metode sovietice de prepararea minereurilor folosite în regiunea Baia Mare	382
DIN EXPERIENȚA U. R. S. S.	384
ACTIVITATEA A.S.I.T.	385
DOCUMENTARE TEHNICĂ	387

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
К. СУПЕРЧАНУ и О. МАЙЕРУ: Железная руда содержащая шеелит в восточном Банате	349
А. БУТТУ и П. АНТОН: Механизация погрузки при проходке выработок (II)	352
Р. КАТИЛИНА и В. ВИЕРЕСКУ: Геологическая съемка	364
Н. ЛЕЦУ: Рационализация методов открытой разработки	370
И. ПОПЕСКУ: Эксплоатация пласта 5 методом передового забоя по падению в Лупень	374
И. РАДУЛЕСКУ: Расход ВВ на известняковых каррьерах	378
В. МУРЕШАНУ: Способы предупреждения многослойного наматывания подъемного каната	380
К. БУЧУ: Советские методы обогащения руды, применяемые в Бая Маре	382
ИЗ ОПЫТА СССР	384
ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АСИТ	385
ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ	387

SOMMAIRE

	Page
C. SUPERCEANU et O. MAIERU: Les minéralisations de fer avec schéélit du Banat éstique	349
A. BUTTU et P. ANTON: La mécanisation du chargement aux travaux de creusements des galeries	352
R. CATILINA et V. VIERESCU: Les relevées géologiques	364
N. LEȚU: La rationalisation de l'éxploatation à jour	370
I. POPESCU: L'éxploatation de la V-ème couche du siège Lupeni par longues tailles montantes	374
I. RĂDULESCU: Les dépenses de matériel éxplosif dans les carières de calcaire	378
V. MUREȘANU: Des procédés pour éviter l'enroulement du cable d'éxtraction en plusieurs couches	380
C. BUCIU: Des méthodes soviétiques usitées à la preparation des minérais dans la région de Baia Mare	382
L'EXPERIENCE DE L'U.R.S.S.	384
L'ACTIVITE DE L'A.S.I.T.	385
DOCUMENTATION TECHNIQUE	387

INHALT

	Seite
C. SUPERCEANU und O. MAIERU: Eisenerze mit Scheelit im östlichen Banat	349
A. BUTTU und P. ANTON: Die Mechanisierung der Verladung beim Bau der Strecken (I)	352
R. CATILINA und V. VIERESCU: Geologische Aufnahmen	364
N. LEȚU: Die Rationalisierung der Tagebaumethoden	370
I. POPESCU: Der Abbau des V. Flözes mit streichendem Strebbau in I. C. Lupeni	374
I. RĂDULESCU: Sprengstoffverbrauch in Kalksteingruben	378
V. MUREȘANU: Methoden für die Vermeidung der Verwicklung des Förderseils in mehreren Schichten	380
C. BUCIU: Sowjetische Methoden für die Erzaufbereitung die von den Erzgruben in Baia Mare gebraucht werden	382
AUS DER ERFAHRUNG DER U.R.S.S.	384
AUS DER A.S.I.T.-TÄTIGKEIT	385
TECHNISCHE DOKUMENTIERUNG	387

Coperta noastră: **Mașina de încărcat sovietică de tipul UMP—1**

E 1433

REVISTA MINELOR
Anul VI ★ Nr. 11 ★ Noembrie 1955

Országos Földtani Könyvtár TULAJDONA

Minereurile de fier cu scheelit din Banatul de est

Ing. **C. Superceanu** şi **O. Maierul**
Institutul de Cercetări Miniere

Articolul de faţă prezintă un grup de mineralizaţii contactpneumatolitice de fier, situate în Banatul de est, în care s-a pus în evidenţă pentru prima dată, prezenţa scheelitului sub formă de cristale mari.

Mineralizaţiile sînt localizate la contactul dintre rocele eruptive banatitice şi complexul epizonal cristalin, fiind constituite din magnetit, oligist, martit, calcopirit, granaţi, epidot, tremolit, clorit etc.

In mineralele metalice, precum şi în scarn, sînt diseminate în mod sporadic şi neuniform, cristale de scheelit de dimensiuni variabile, între 1—5 mm şi excepţional cristale mari şi aglomerări de zeci de cm^3. Scheelitul s-a pus în evidenţă mai ales în zonele de exocontact (granaţi, epidot, tremolit) şi uneori şi în zonele de endocontact ale banatitului (plagioclazi, diopsid, epidot).

Roca eruptivă banatitică care a generat zăcămintele şi mineralizaţiile de fier cu scheelit de acest tip din regiune, formează un corp mare, reprezentat prin granodiorite, cu o serie de apofize în partea sudică de roce diferenţiate, foarte variate ca structură, chimism şi compoziţiet mineralogică (granodiorite porfirice, granite, aplite, gabrodiorite şi chiar riolite banatitice).

Tipul predominant (roca principală a masivului) este un granodiorit cu 64% SiO_2, ce prezintă efecte evidente de contaminare, conţinînd 4—6% CaO în raport cu complexul cristalin (filite cloritice, sericitoşisturi, marmore, amfibolite etc.), care constituie fundamentul regiunii.

In jurul corpului principal de banatit, precum şi în jurul apofizelor s-au dezvoltat zone importante de corneene şi de scarne în care sînt localizate zăcămintele de fier (şi cupru) cu scheelit din regiunea studiată.

Studiul microscopic al minereurilor a permis identificarea următoarelor minerale:

Minerale metalice: scheelit, magnetit, hematit, oligist, martit, calcopirit, cubanit, pirită, pirotină, bornit, blendă, calcosină, tungstit, malahit, azurit şi limonit.

Mineralele de scarn sînt foarte variate şi numeroase: se menţionează granaţi (andradit, grosular, hessonit), epidot, tremolit, augit, cuarţ, diopsidhedenbergit, glaucofan, plagioclazi, clorite, calcit, nontronit etc.

Urmează descrierea sumară a principalelor minerale metalice şi de scarn ce constituie aceste minereuri.

Minerale metalice

Scheelitul ($CaWO_4$) este mineralul cel mai expresiv din masa minereului. Prezenţa scheelitului în R.P.R. s-a semnalat pînă în prezent o singură dată, în anul 1924 [3], în zăcămintele de contact din Banatul de sud unde s-au identificat cîteva cristale mici.

Fig. 1. — Cristal de scheelit, într-o masă de scarn cu andradit şi magnetit:

(Mărime naturală) *Alb* — scheelit; *M* — magnetit; *Ad* — andradit.

In mineralizaţiile din Banatul de est, scheelitul pus în evidenţă de noi, apare mai frecvent, avînd dimensiuni mai mari şi o parageneză cu totul originală: $CaWO_4$ — Fe_3O_4 — Fe_2O_3 — $Ca_3Fe_2(SiO_4)_3$ — $Ca_2(Al,Fe)_3(OH)(SiO_4)_3$.

Se prezintă sub formă de cristale patratice, cu aspect granular, în general hipidiomorfe, care în mod curent au dimensiuni de 1—3 mm. In mod excepţional s-au găsit cristale mari idio-

morfe de 7 cm lungime şi 3—4 cm grosime, precum şi aglomerări de 10—20 cm³. Este de menţionat că cristalele mari de scheelit prezintă tendinţa de a se grupa mai multe la un loc, sub formă de cuiburi situate de preferinţă la limita magnetitului cu andraditul şi epidotul (fig. 1 şi 2).

Fig. 2. — Cristal mare, fracturat de scheelit în scarn alcătuit din magnetit *(M)*, martitizat, epidot *(Ep)* şi andradit (Ad).
(Mărime naturală)

Cristalele patratice mai bine individualizate, la care feţele (011), (112) şi (121) s-au conservat bine, se întîlnesc mai rar în geodele scarnului, fiind asociate cu cristale prismatice de epidot, rozete de oligist, cristale de cuarţ şi fibre de tremolit care uneori sînt acoperite şi pigmentate de o pulbere brună de nontronit.

Scheelitele din mineralizaţiile studiate prezintă o culoare albă-lăptoasă, alb de sidef, gălbui-verzui sau brunie, avînd greutatea specifică 5,94—6,02. Analizele chimice efectuate asupra cristalelor pure indică un conţinut de 77,43—78,22% WO_3 şi 1,3—1,5 MoO_3, ceea ce apropie mineralul de grupa molibdoscheelitelor Ca (W,Mo) O_4. Conţinutul în molibden se datoreşte substituţiei isomorfe a wolframului W^{+6} (R_i = = 0,64 Å) prin molibden Mo^{+6} (R_i = 62 Å), fenomen ce apare frecvent la scheelitele contactpneumatolitice. Conţinutul de calciu este normal fiind dozat la 18,5—18,7% CaO. Spectografic s-au determinat urme de Pb, Ba Cu, V, Mn, Y, Ce, Bi, Nb şi cantităţi mai mari (0,1—0,8%) de Fe, Mg, Al şi Si.

Scheelitul este asociat paragenetic cu magnetitul (pseudomorfoză după oligist) cu granaţii andradit şi grosular), epidotul şi tremolitul. Cercetările microscopice au stabilit că scheelitul s-a individualizat după mineralele de fier (magnetit, hematit, oligist) în faza finală (în care a predominat un regim oxidant) a formării zăcămintelor. De asemenea, prin studiul corelaţiilor paragenetice ale mineralelor s-a stabilit că procesul de formare al $CaWO_4$ coincide cu prima fază (hipogenă) de martitizare (oxidare) a magnetitului. Prin procesele de oxidaţie hipergene ale scheelitului s-au format extrem de rar, cruste subţiri gălbui de tungstit ($WO_3.nH_2O$).

Magnetitul Fe_3O_4, este mineralul metalic predominant al minereurilor din aceste zăcăminte. Formează lentile şi mase compacte, alternînd cu benzi de scarn şi uneori de marmoră, în zona de exocontact a banatitelor cu şisturile cristaline sau calcarele.

Granulele de magnetit ce sintetizează minereul, sînt în general hipidiomorfe, avînd dimensiuni cuprinse între 0,1—3 mm. Formele predominante sînt (111) şi (110). In secţiuni lustruite, magnetitul se evidenţiază prin structuri zonare, modificări de habitus cristalin în timpul procesului de creştere (110) (111), incluziuni de pirotină-cubanit, martitizări orientate după (100), (110) şi (111) (ce în general apar foarte rar), martitizări zonare şi martitizări în reţea.

Prezintă două generaţii şi anume:

Magnetitul I, care formează cristale idiomorfe, mai mari (1—3 mm) cu structuri de martitizare orientată şi structuri zonare. Zonele exterioare de Fe_3O_4 au compoziţie chimică, capacitatea de reflexie şi culoare diferită de zonele centrale ale cristalelor.

Magnetitul II. substituie pseudomorf oligistul avînd culoare diferit nuanţată faţă de Fe_3O_4 I. Această generaţie de magnetit a fost mult mai susceptibilă la procesul de martitizare, oxidîndu-se mult mai repede şi mai intens ca Fe_2O_3. Martitizarea a afectat intens mineralul generînd o structură în reţea. Frecvent se prezintă sub formă de lamele, reprezentînd o pseudomorfă după oligist. Aceste lamele (drepte, îndoite şi rozete) au pachete de fire paralele şi radiare de martit dispuse în lungul lor. Magnetitul II se corodează mai repede şi mai intens cu HCl decît Fe_3O_4 I.

Magnetitul este asociat paragenetic cu scheelitul (fig. 1) granaţii, epidotul, tremolitul, calcopirita şi celelalte minerale de scarn. Substituie granaţii şi este substituit de calcopirit, scheelit, martit, bornit, epidot etc.

Oligistul (Fe_2O_3) apare sub formă de lame şi rozete de 1—3 mm, fiind în multe cazuri substituit prin magnetit. Prezintă macle după (1011), bine vizibile la + N. Este intim concrescut cu magnetitul, scheelitul, andraditul, epidotul şi cloritul. In geodele scarnului formează rozete, concrescute cu cristale idiomorfe de scheelit, prisme de epidot, cuarţ tremolit, care deşi sînt situate în masa scarnului aparţin unei parageneze de tranziţie pneumatolitică-hidrotermală.

Martitul (α — Fe_2O_3) substituie masiv, în mod orientat (111) şi neorientat, magnetitul I şi II, precizînd prin aceasta regimul oxidant ce a existat la sfîrşitul individualizării zăcămintelor. Magnetismul şi culoarea albăstruie a unor

magnetite provin tocmai din cauza procesului de martitizare. Martitul însoţeşte peste tot magnetitul. Zonele bogate în scheelit sînt în general şi cele mai intens martitizate.

Hematitul (Fe_2O_3) nu este atit de răspîndit, formînd zone compacte ce conţin întotdeauna cristale octaedrice de magnetit (cu martitizare orientată) şi paiete de oligist. Se asociază în special cu andraditul şi cu mineralele cuprifere.

Calcopirita ($CuFeS_2$) apare mai rar, substituind magnetitul, dînd naştere la structuri sporadice scheeletice de substituţie, alcătuite lamente şi plaje alungite, insinuîndu-se printre şi în interiorul cristalelor de magnetit, substituindu-le după (111) şi mai rar după (110). Magnetitele substituite prin sulfuri nu prezintă procese de martitizare. Calcopirita conţine resturi sporadice scheelitice de substituţie, alcătuite din blendă şi uneori clasicele steluţe de ZnS. In zonele de alteraţie calcopirita conţine borduri de bornit şi calcosină. Parageneza cea mai frecventă este reprezentată prin sistemul Fe_3O_4—$CuFeS_2$—$CaCO_3$. Totuşi în unele cazuri, calcopirita este asociată cu mineralele de scarn şi cu scheelitul.

Cubanitul ($CuFe_2S_3$) şi *Pirotina* (FeS) au fost întîlnite în magnetitul I unde formează incluziuni micronice, punctiforme, care după dimensiunile lor (2—10 μ) şi aranjamentul lor, par a proveni prin procesele de desamestec ale sistemului Fe_3O_4 — FeS. Cubanitul formează granule mici, incluse în pirotină, ce apar foarte sporadic.

Bornitul (Cu_3FeS_4) este un mineral cuprifer subordonat al paragenezei ce se prezintă în două generaţii şi anume: bornitul I (primar), de natură hidrotermală, în parageneză cu calcitul, cuarţul, cloritul şi epidotul; şi bronitul II, de natură hipergenă, ce formează bordurile plajelor de calcopirit în zona de alteraţie.

Calcosina (β —Cu_2S) este de natură descendentă, provenind prin procesele de alteraţie ale calcopiritei, formînd borduri şi infiltraţii în plajele de $CuFeS_2$. Este asociată cu bornitul, calcopirita, limonitul, andraditul, magnetitul etc.

Malahitul $Cu_2(OH_2)CO_3$ este principalul mineral de oxidaţie al mineralelor cuprifere, prezentîndu-se sub formă de cruste şi agregate aciculare radiale pe suprafaţa şi fisurile epidotului, andraditului şi magnetitului. In multe cazuri este precipitat pe scheelit sau pe fisurile acestuia imprumutîndu-i culoarea verde. Azuritul apare mult mai rar, în scarnele granatice (cu grosular) şi epidot, mai bogate în minerale cuprifere.

Tungstitul ($WO_3.nH_2O$) apare foarte rar sub formă de pelicule subţiri, gălbui-portocalii pe cristalele de scheelit, fiind difuzat şi pe mineralele însoţitoare (tremolit, epidot).

Minerale de scarn

După cum s-a menţionat, mineralele de scarn sînt numeroase, studiile microscopice au stabilit deocamdată aprox. 15 minerale, dintre care cele mai frecvente şi care au conexiune genetică importantă cu scheelitul, sînt următoarele:

Granaţii reprezentaţi prin andradit $Ca_3Fe_2(SiO_4)_3$ şi subordonat prin grosular şi hessonit. Andraditul formează mase compacte în zona exoscarnelor, avînd culoare brună şi un conţinut foarte ridicat în fier. Formele predominante sînt (110) şi (211), caracterizîndu-se prin structuri zonare şi incluziuni de diopsid, oligist, magnetit şi uneori de scheelit. Este asociat în special cu magnetitul, epidotul şi scheelitul.

Epidotul $Ca_2(Al, Fe)_3(OH)(SiO_4)_3$ formează cristale prismatice alungite, în jurul maselor de magnetit (şi oligist). Agregatele radiare, de culoare verde deschis asociate cu rozete de oligist (uneori cu scheelit), sînt frecvente. Cele mai mari cristale de scheelit sînt asociate cu epidotul, andraditul şi magnetitul.

Tremolitul $Ca_2Mg_5(OH)_2Si_4O_{11}$ apare sub forma a 3—4 varietăţi, în general ca agregate fibroase albe-gălbui-verzui (1—10 mm) asociate cu magnetitul, scheelitul şi granaţii. Apare în special în zona concentraţiilor de magnetit, iar în apropierea cristalelor de scheelit este uşor pigmentat în galben prin prezenţa tungstitului.

Concluzii

Minereurile de fier cu scheelit din zona de vest a Banatului, care reprezintă un nou grup de mineralizaţii, şi în care s-a identificat scheelitul în R.P.R., aparţin grupei zăcămintelor contactpneumatolitice. Geneza a fost stabilită pe baza corelaţiilor paragenetice dintre minerale şi a compoziţiei mineralogice, care (în ordinea succesiunii de cristalizare) este următoarea: plagioclazi, diopsid-hedenbergit, augit, andradit, grosular, glaucofan, magnetit I, pirotină, cubanit, oligist, epidot, tremolit, magnetit II, scheelit, martit I, cuarţ, bornit I, calcit, blendă, calcopirită, clorit, martit II, bornit II, calcosină, limonit, tungstit, malahit şi azurit.

Mineralizaţiile studiate se încadrează în provincia geochimică a banatitelor, fiind deci situate în cadrul zăcămintelor de contact şi hidrotermale genetic conexate de rocile eruptive banatitice.

Deşi în faza actuală scheelitul din aceste mineralizaţii nu prezintă decît o importanţă pur ştiinţifică, se deschide însă posibilitatea existenţei şi altor zăcăminte de acest tip în alte zone ale provinciei geochimice a banatitelor.

Menţionăm că în U.R.S.S., în Asia Centrală (Munţii Ak-Tau, Nuratimn, Alatau, Karatiube). precum şi în S.U.A. în statele California (Round Valley, Inyo County) şi Nevada (Mill City), zăcămintele contactpneumatolitice de scheelit au dimensiuni şi extensiuni foarte importante.

Bibliografie

[1] *Betehtin A. G* — Mineraloghia, Moscova, 1950.
[2] *Codarcea Al.* — Studiu geologic şi petrografic asupra regiunii Ocna de Fer — Bocşa Montană (Banat), Anuarul Instit. Geol. al Rom., vol. XV, 1931.
[3] *Koch A.* — Neues Jahrbuch. f. Min. Geol. u. Pal., 1926, Bd. II, H—3.
[4] *Pavelescu L.* şi *Dimitrescu R.* — Buletinul Ştiinţific al Ac. R.P.R., Secţ. de şt. biol., agr., geol. şi geogr., t. VI, nr. 3, 1954.
[5] *Volinski I. S.* — Determinarea minereurilor la microscop, Moscova, 1947.

★

ЖЕЛЕЗНАЯ РУДА С СОДЕРЖАНИЕМ ШЕЕЛИТА В ВОСТОЧНОМ БАНАТЕ

Резюме

Описывается новая минерализация железа с шеелитом, обнаруженная в Банате — РНР. Руда состоит из магнетита, олигиста, шеелита, мартита, халькопирита и скарновых минералов.

Mecanizarea încărcării la săparea galeriilor *)

Ing. **A. Buttu**
Institutul de Cercetări şi Proiectări Carbonifere

Ing. **P. Anton**
Aspirant Institutul de Mine Bucureşti

III. MECANIZAREA OPERAŢIILOR ÎN LEGĂTURĂ DIRECTĂ CU ÎNCĂRCAREA

A. Evacuarea materialului derocat

Mecanizarea încărcării la săparea galeriilor pune problema evacuării materialului încărcat din front spre căile de transport ale minei, cu alte cuvinte ridică problema mijloacelor necesare pentru ducerea mai departe a materialului încărcat spre aceste căi.

Mecanizarea şi evacuarea materialului derocat sînt operaţii legate indisolubil. Faptul este evident, orice gîtuire în procesul de evacuare produce stagnări în front.

Practic se constată că efectele gîtuirilor se transmit la front, întotdeauna la o scară mult mărită.

Prin urmare, de modul cum se va rezolva problema evacuării, va depinde şi reuşita mecanizării încărcării şi în fond, bunul mers al înaintării.

Mijloacele de evacuare vor trebui să corespundă potenţialului celor din front, deci vor trebui să aibă o capacitate de transport cel puţin egală cu debitul utilajului de încărcare, pe de o parte, iar pe de alta, să asigure o evacuare continuă a materialului derocat. Această ultimă condiţie este de o însemnătate capitală, căci cea mai mică nerespectare a ei, conduce la frînări, strangulări sau opriri ale încărcării.

Inainte de a prezenta mijloacele şi utilajul de evacuare, trebuie scoasă în evidenţă legătura strînsă ce există între secţiunea galeriilor şi mijloacelor de evacuare.

In general, se poate afirma că pentru galeriile care permit montarea unei căi ferate duble, chiar provizorie, problema evacuării se simplifică foarte mult, pe cît timp pentru galerii simple situaţia este mai complicată.

a) **Mijloacele de evacuare.** Evacuarea se poate face prin următoarele mijloace: transportoare cu benzi sau scocuri oscilante, vagonete singure, vagonete în convoi (trenuri), trenuri-rezervor, vagonete navetă.

Unele dintre aceste mijloace se întîlnesc foarte rar, cum ar fi de ex. transportoarele cu benzi, scocurile oscilante şi vagonetele navetă. Acestea ultime, cel puţin în minele europene, sînt numai în fază de cîteva încercări izolate, de aceea nu ne vom ocupa de ele.

Benzile şi scocurile, în general, sînt neeconomice şi insuficient de adaptabile condiţiilor în care trebuie să lucreze la înaintări, însă în anumite cazuri pot da rezultate bune. Aşa de exemplu cînd galeria ar avea în secţiune cărbune la tavan şi piatră în vatră şi dacă înaintarea se face cu două fronturi separate dispuse în treaptă — cărbunele înainte, piatra înapoi — atunci este posibil ca pe distanţa dintre cele două fronturi să se folosească o bandă sau un scoc oscilant cu cioc de raţă.

*) *A se vedea n-rul 9/1955 al „Revistei Minelor".*

De asemenea, se pot folosi benzi, cu oarecare succes, cînd evacuarea se face cu convoaie de vagonete, după cum vom avea ocazia să vedem.

1. Evacuarea cu cîte un singur vagonet. Mijlocul cel mai indicat şi totodată cu mult cel mai răspîndit pentru evacuare, la ora actuală, este vagonetul. Cu toate că este un mijloc de transport cu vas, deci poate să i se impute discontinuitatea, permite totuşi ca printr-o anumită orînduire a lucrului, să facă faţă continuităţii operaţiei de încărcare mecanică.

Care sînt mijloacele prin care se poate asigura continuitatea evacuării cu cîte un singur vagonet?

Problema se poate rezolva foarte uşor atunci cînd lăţimea vetrei galeriei permite aşezarea unei căi ferate duble. In acest caz, vagonetele goale sosite pe una din căi, sînt trecute cîte unul, cu ajutorul unui schimbător de cale pe care rămîne să-l examinăm, pe linia de pline, la capătul căreia ele sînt încărcate direct de către încărcătoare.

Schimbătorul de cale va trebui să urmeze îndeaproape maşina de încărcat, pentru ca schimbarea vagonetului să se facă cu cea mai mică pierdere de timp. Este de la sine înţeles că vagonetele pline vor trebui să circule pe linia directă. Manevra vagonetelor se face, fie manual, fie cu ajutorul unui troliu de

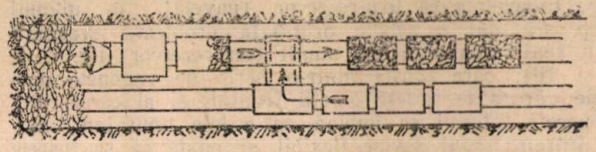


Fig. 1. Galerie cu cale ferată dublă în front

2—3 CP. Troliul trebuie să fie uşor, circa 50 kg, cînd este cu aer comprimat, şi de 100—120 kg, cînd este electric, în care caz se recomandă să fie cu cuplaj progresiv.

Pentru calea ferată sînt două rînduiri posibile: una cu amîndouă căile pînă la front (fig. 1), alta cu o singură cale aşezată în axa galeriei (fig. 2), legată înapoi de calea ferată dublă.

In general, aceste două posibilităţi sînt aproximativ echivalente. Cînd galeria este mai mare şi frontul nu

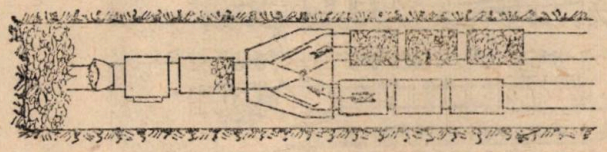


Fig. 2. Galerie cu cale ferată simplă în front şi dublă în rest

poate fi ajuns pe toată lăţimea lui de către maşină, desigur că se va prefera să se prelungească amîndouă căile pînă la front, căci se va da posibilitate maşinii să încarce tot materialul derocat. Pe de altă parte, alegerea uneia din soluţii mai depinde şi de tipul maşinii. Aşa de exemplu pentru screper şi lopată percutantă, este de preferat calea ferată mediană.

In cazul galeriilor simple, şi în special pentru acelea la care chiar montarea provizorie a unei căi duble pe o anumită porţiune, nu este posibilă, problema evacuării este mai complicată.

Avînd în vedere că secţiunea galeriilor nu poate coborî sub o anumită valoare impusă de cea mai mică maşină de încărcat, şi care se poate aprecia ca un minimum minimorum la 4 m² lumină (secţiune liberă) sau chiar secţiune de săpat, dacă roca permite să se menţină locul de muncă nearmat un timp oarecare, atunci este posibilă montarea unui dispozitiv pentru trecerea vagonetului gol, în timp ce altul este la încărcat, în aşteptare alături de calea ferată. De asemenea, se pot face nişe din loc în loc.

Ceea ce este costisitor, este însă faptul că, din distanţă în distanţă, vor trebui făcute dublaţii, pentru alimentarea cu goale a frontului şi formarea trenurilor de pline.

Pentru galerii simple cu lumina mai mare de 4 m² şi cu lăţimea liberă a vetrei nu mai mică ca 2—2,2 m, situaţia este mult mai uşurată, fiindcă pentru asemenea galerii este posibilă montarea unei căi ferate duble provizorii. Intr-adevăr, o atare cale putîndu-se restrînge la o lăţime de circa 1 750 mm pentru vago-

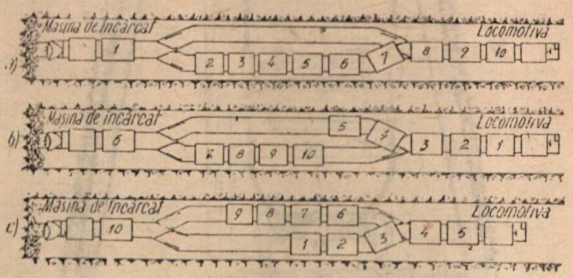


Fig. 3. Galerie simplă cu porţiune de cale ferată dublă care urmăreşte îndeaproape frontul; *(a)* şi *(b)* — manevra vagonetelor la începutul înaintării; *(c)* — manevra vagonetelor în cursul înaintării

nete a căror lăţime este de 810 mm, vagonete care sînt folosite în mod curent, ea se poate aşeza pe vatra galeriei şi să facă posibilă circulaţia.

La stabilirea unei asemenea căi ferate, va trebui să se ţină seama de N. T. S. şi să se ceară derogări acolo unde va fi cazul.

In faţa frontului calea ferată este simplă, aşezarea fiind asemănătoare aceleia arătată în fig. 2.

Extinderea căii ferate duble se poate face pe o lungime a galeriei mai mare sau mai mică.

In primul caz, se urmăreşte frontul cu cale dublă un timp oarecare, de exemplu două săptămîni, după care, în prima zi de repaus se înlocuieşte cu cale simplă, lăsînd-o natural în apropierea frontului nedemontată.

In al doilea caz, porţiunea dublă, urmăreşte din aproape frontul. Lungimea ei depinde de numărul vagonetelor ce trebuie garat şi de posibilitatea de a fi trasă după maşină cînd va trebui apropiată de front. In fig. 3 se arată această orînduire a căii ferate precum şi manevra vagonetelor. Figura este suficient de grăitoare pentru a nu mai fi nevoie de alte amănunte.

2. Evacuarea cu vagonete în convoi. Acest procedeu de evacuare este posibil numai dacă se intercalează între punctul de deversare al maşinii de încărcat şi cel de încărcare al vagonetelor, un transportor cu bandă, a cărui lungime trebuie să fie egală cu aceea a convoiului de vagonete.

Deosebim două soluţii, după cum convoiul de vagonete se garează dedesubtul transportorului sau alături de el.

Primul caz (fig. 4) se aplică la galerii cu o singură cale ferată. Transportorul, la capătul de încărcare adică cel dinspre maşină, se reazemă pe o capră care este prevăzută cu unul sau două trenuri de roţi; iar la capătul de descărcare se atîrnă de grinda armăturii sau se sprijină pe nişte picioare, care încalecă calea ferată.

Al doilea caz (fig. 5, *a*) se aplică la galerii cu cale ferată dublă. Una din căi este rezervată transpor-

torului, a doua garării convoiului de vagonete. Transportorul se poate monta, fie ca în primul caz, fie pe un şasiu prevăzut cu trenuri de roţi din distanţă în distanţă, avînd capătul de descărcare ridicat suficient pentru ca materialul derocat să poată aluneca, prin-

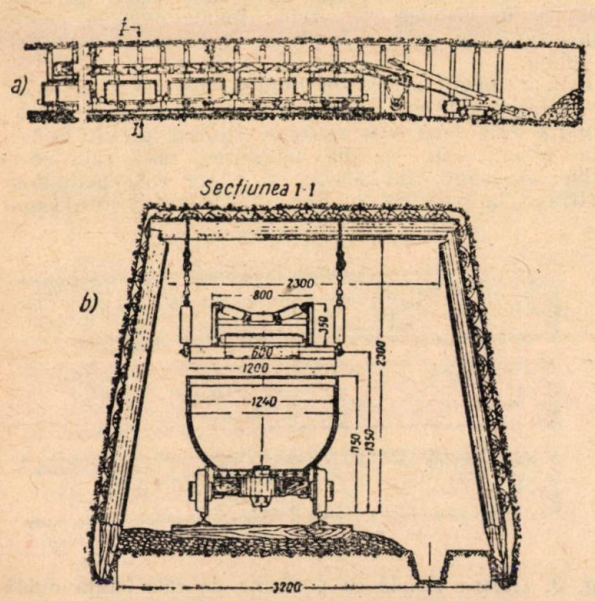


Fig. 4. Evacuarea cu vagonete în convoi *(a)*. Bandă cu linia de garaj dedesubt *(b)*.

tr-un scurt jghiab, în vagonete. La capătul de primire, banda este încărcată de către maşină, în cazul cînd este de tip catapultă, prin intermediul unei pîlnii mobile, care poate să fie un vagonet, cuplat de maşină (fig. 5 *b*).

Transportorul poate fi o bandă cu razuri sau de cauciuc, tip minier. Lungimea lui este de dorit să fie astfel aleasă, încît capacitatea trenului garat să fie egală cu aceea a volumului afînat al materialului derocat ce revine unui atac.

Trebuie remarcat că printr-un artificiu de manevră a vagonetelor la încărcare, se poate reduce lungimea transportorului, fără ca evacuarea să sufere. In acest caz numărul total al vagonetelor ce se poate încărca continuu, este mult mai mare, decît acela ce se poate gara sub transportor.

Dacă n este numărul vagonetelor ce se pot gara sub transportor, atunci numărul total ce se poate încărca continuu va fi

$$N=2^n-1.$$

Modul cum se face manevra este exemplificat în fig. 6, pentru cazul $n=4$, ceea ce corespunde la $N=15$ vagonete.

Dacă presupunem că vagonetele au 1 m³ capacitate, rezultă că printr-un astfel de dispozitiv s-ar putea evacua aproximativ dintr-o dată materialul derocat de la un front de galerie simplă ce revine unui atac.

Evacuarea prin convoi de vagonete pare raţională pentru că permite accelerarea încărcării materialului derocat, iar în cazul cînd se lucrează cu maşini de încărcare cu acţiune continuă, le măreşte productivitatea.

In orice caz, lungimea ce se va alege pentru transportor este condiţionată de posibilităţile de montare, demontare şi manipulare uşoară şi rapidă, precum şi de gararea transportorului într-un loc unde să nu încurce transportul pe galerie şi desfăşurarea normală a lucrului la frontul de înaintare. Extinderea aplicării acestui procedeu, depinde de progresul pe care îl va face construcţia transportoarelor de mină.

In galeriile sinuoase un asemenea transportor nu este posibil de montat.

3. Evacuarea cu tren-rezervor (navetă). In ultimul timp s-a dat o soluţie originală problemei evacuării prin realizarea unui aşa numit tren-rezervor (fig. 7, 8, 9 şi 10), care constă dintr-o serie de vagonete normale cărora le lipsesc pereţii frontali şi al căror fund şi pereţi laterali se îmbină ca zalele unui lanţ, aşa că întreg trenul devine flexibil şi poate să se înscrie şi să urmărească, într-o anumită măsură, sinuozităţile galeriei.

Pe fundul acestui vagonet unic este montată o bandă cu razuri (fig. 8) de construcţie plată şi a cărei viteză este de 0,05 m/s. Această bandă serveşte la încărcarea lui.

La unul din capete trenul-rezervor se termină cu o bandă de descărcare (fig. 9 şi 10), care este astfel

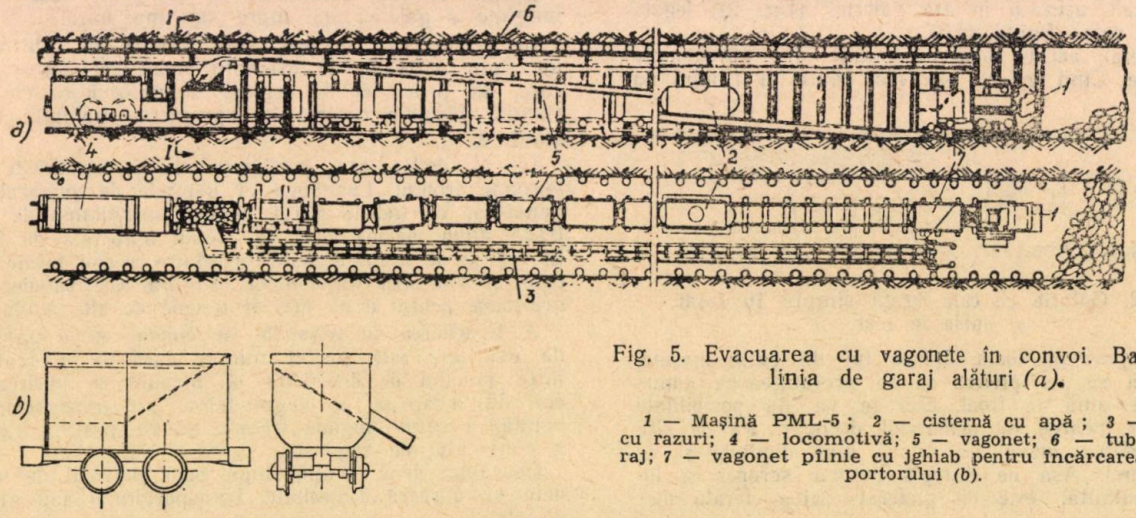


Fig. 5. Evacuarea cu vagonete în convoi. Bandă cu linia de garaj alături *(a)*.

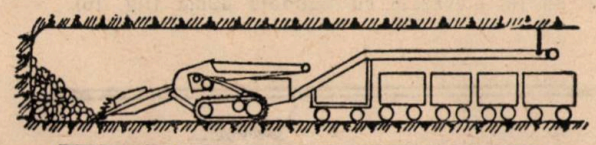
1 — Maşină PML-5 ; *2* — cisternă cu apă ; *3* — bandă cu razuri; *4* — locomotivă; *5* — vagonet; *6* — tub de aeraj; *7* — vagonet pîlnie cu jghiab pentru încărcarea transportorului *(b)*.

montată, încît să poată deversa în vagonetele normale ale minei. La celălalt capăt trenul este remorcat de o locomotivă.

Fiecare element, pentru a putea fi transportat la locul de muncă, este prevăzut cu cîte două trenuri de roţi. La întocmirea trenului-rezervor însă, nu se mai montează decît numai cîte un singur tren de roţi pentru fiecare element, aşa că trenul în totalitatea lui

să fie mai flexibil şi să se poată uşor înscrie în curbe.

Pentru a înlătura manevrele, trenul este conceput să lucreze ca o navetă şi fără schimbarea locomotivei



Nr. operaţie	Vagonete încărcate	Situaţia vagonetelor sub transportor	Vagonetele introduse
I	4	1 2 3 4	1-2-3-4
II	3	1 2 3	
III	5	1 2 3 5	5
IV	2	1 2	
V	7	1 2 6 7	6-7
VI	6	1 2 6	
VII	8	1 2 6 8	8
VIII	1	1	
IX	11	1 9 10 11	9-10-11
X	10	1 9 10	
XI	12	1 9 10 12	12
XII	9	1 9	
XIII	14	1 9 13 14	13-14
XIV	13	1 9 13	
XV	15	1 9 13 15	15

Fig. 6. Manevrarea vagonetelor după relaţia $N = 2^n - 1$

de la un capăt la altul. Pentru a realiza acest mod de lucru este nevoie ca să se intercaleze un transportor — o simplă bandă de încărcat — între maşina de

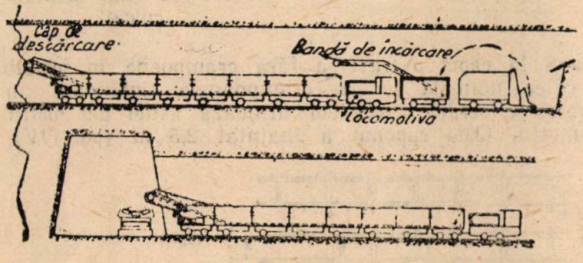


Fig. 7. Schema evacuării cu tren rezervor

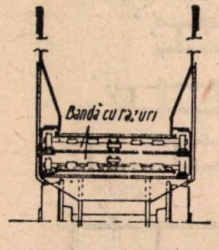


Fig. 8. Secţiune transversală într-un tren rezervor

Fig. 9. Tren rezervor. Înaintarea materialului în timpul încărcării

încărcat şi tren, transportor care va trebui să aibă capul de deversare suficient de lung, pentru ca locomotiva să poată fi garată dedesubt.

Funcţionarea este următoarea: trenul cu locomotiva în cap este adus sub transportor, locomotiva pătrunzînd sub banda lui de deversare (fig. 7). Materialul

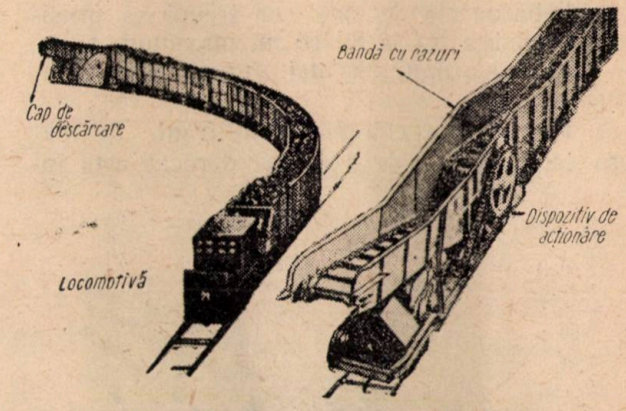


Fig. 10. Tren rezervor Salzgitter

derocat este deversat în primul element al trenului, care este umplut pe toată secţiunea (fig. 9), din cauza inversproporţionalităţii debitelor cu vitezele celor două benzi, materialul înaintează încet ca o vînă compactă spre celălalt capăt al lui. Cînd materialul derocat a ajuns la capăt, banda trenului-rezervor este oprită şi trenul porneşte spre o linie de garaj unde poate face transvazarea, fără să împiedice alte operaţii, în vagonete, punînd în funcţie întreg mecanismul lui de transport (inclusiv banda de deversare).

Trenul-rezervor este în curs de încercare şi primele rezultate sînt îmbucurătoare. Tipul Salzgitter, are 40 m lungime şi 25 m³ capacitate.

Soluţia este interesantă, iar evoluţia ei merită să fie urmărită.

b) **Schimbătoare de cale.** Schimbătoarele de cale cele mai interesante care au o aplicaţie curentă sînt: platuri cu şine pentru ghidarea vagonetelor (fig. 11), macaze suprapuse montate pe plăci, transbordoare tip macaz rulant

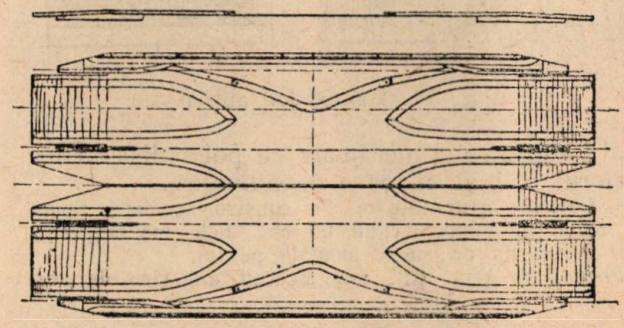


Fig. 11. Plat pentru schimbarea vagonetelor

(fig. 12). Se mai întrebuinţează şi transbordoare atîrnate de grinzile armăturilor, dar mai rar (fig. 13). De asemenea pentru secţiuni mai mici de galerii, se folosesc şi macaze cu porţiuni de cale dublă gata montate pe plăci (fig. 14).

Toate aceste schimbătoare n-au nimic neobişnuit; construcţia lor reiese direct din fi-

guri, de altfel ea fiind destul de cunoscută, așa că nu mai insistăm asupra lor. Ceea ce trebuie spus este faptul că, mutarea platurilor și macazurilor suprapuse, se face cu ajutorul mașinii de încărcat prin intermediul unui lanț sau funie de oțel.

Schimbătoarele de cale vor trebui să urmărească mașina tot la 8—10 m, maximum 15 m, iar macazul rulant cît mai aproape sau chiar lîngă mașină.

c) **Prelungirea căii ferate în front.** Pe măsură ce grămada de material derocat este încărcată, mașina de încărcat trebuie să țină în permanență contactul cu ea. Ca atare, calea ferată va trebui prelungită.

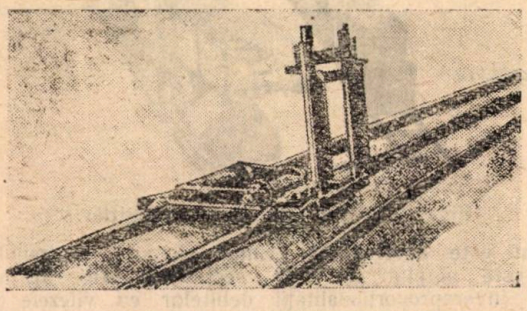


Fig. 12. Macaz rulant

Pentru prelungirea ei se folosesc mai multe procedee. Dintre ele cele mai întrebuințate

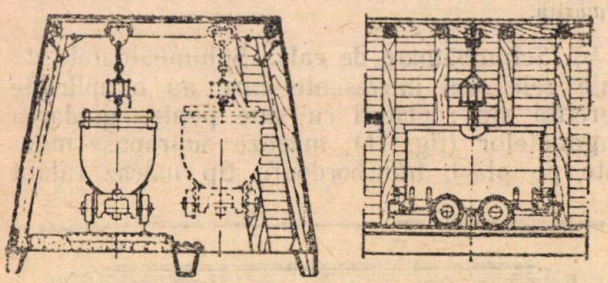


Fig. 13. Transbordor atîrnat

sînt: cupoane alunecătoare ce pot culisa în interiorul căii și cupoane de adăugire.

1. **Cupoane alunecătoare.** Se construiesc două tipuri de astfel de cupoane: un tip cu șinele montate normal și alt tip cu șinele montate pe lat.

Primul tip (fig. 15), este alcătuit din șine de aceeași lungime și profil ca al căii ferate normale, de obicei șine de 14 kg și 5 m lungime. Cuponul gata făcut, se compune din cele două șine unite între ele prin trei fiare late sudate și cu rampe la capătul dinspre mașină. In exteriorul șinelor sînt sudate de ele, două pene pentru ghidarea cuponului în interiorul căii normale, pentru ca alunecarea cuponului să se poată face, șinele căii normale nu sînt prinse cu crampoane pe partea interioară.

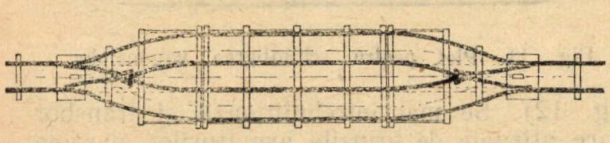


Fig. 14. Macaze și cale ferată dublă montată pe plăci

Dat fiind principiul procedeului, roțile mașinii trebuie să fie prevăzute cu bandaje duble (fig. 16).

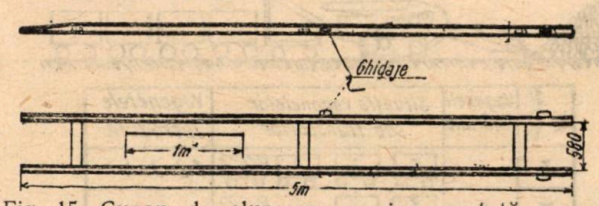


Fig. 15. Cupon de alunecare cu șina montată normal

Al doilea tip este cu șinele culcate a cărui construcție este redată în fig. 17. Mașina calcă cuponul cu buza bandajelor roților în golul dintre ciupercă și talpa șinelor. Roțile mașinii în acest caz n-au nevoie de bandaje duble.

Impingerea cuponului. Cuponul este împins înainte de către mașină, cu ajutorul buzei anterioare a lingurii.

Impingerea decurge astfel: Să presupunem cuponul complet în interiorul căii normale (fig. 18, poz. *I*). Cînd cuponul este împins cu un metru (poz. *II*), se

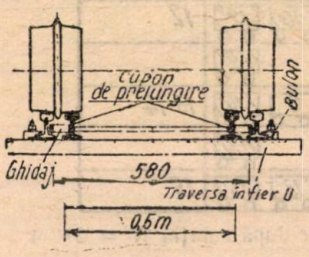


Fig. 16. Cupon de alunecare cu șină montată în picioare.

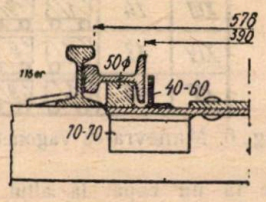


Fig. 17. Cupon de alunecare cu șina montată culcat

așează la capăt o traversă fără crampoane, în schimb la calea normală se bat crampoanele interioare în traversa eliberată. Procedeul urmează astfel din metru în metru. Cînd cuponul a înaintat 2,5 m (poz. *IV*),

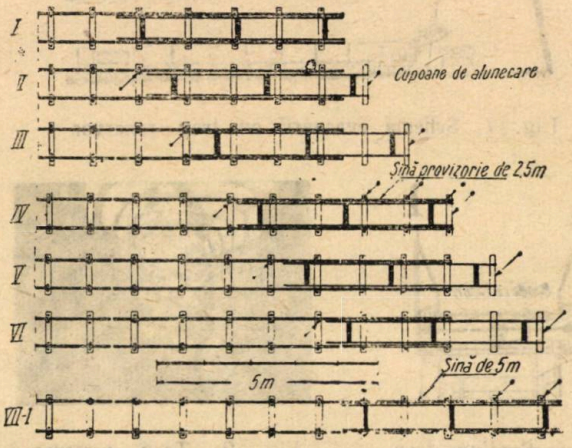


Fig. 18. Prelungirea căii ferate prin cupoane de alunecare

se prelungeşte calea normală cu aceiaşi lungime, cu două şine provizorii, pentru ca vagonetele să poată urmări încărcătoarea. Cînd cuponul este împins pe toată lungimea de 5 m (poz. *VI*), şinele provizorii de 2,5 m ale căii normale, se înlocuiesc şi în locul lor se pun două şine normale (poz. *VII*).

2. **Cupoane de adăugire.** Prelungirea căii ferate se face în acest caz prin cupoane scurte, lungi de 0,9-1 m gata construite, care se prind unele de altele pe

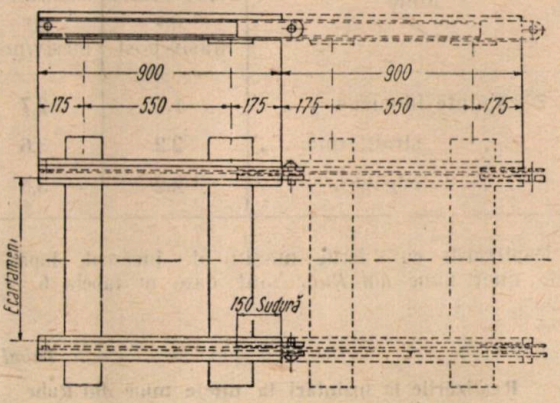


Fig. 19. Cupon de adăugire

măsură ce maşina are nevoie să înainteze. Construcţia lor este simplă: 2 bucăţi de şină montate pe două platbande (fig. 19) la fiecare capăt al şinelor se sudează eclisele de prindere, legătura între şine făcîndu-se prin buloane.

B. Alte măsuri şi prevederi

Incărcarea şi evacuarea ca să se facă în bune condiţii are nevoie ca la locul de muncă să existe o foarte bună lumină. Se va lumina în special următoarele puncte: cel de încărcare şi deversare de la maşină, cele de încrucişare şi de schimbare ale vagonetelor, precum şi cel de adăpostire al maşinii în timpul întreţinerii.

Pentru ca să se împiedice învolburarea prafului în timpul încărcării va trebui să se pulverizeze apă peste grămada de material. In acest scop, acolo unde apa nu va putea fi adusă prin conducte, o cisternă cu apă va fi prezentă în permanenţă la locul de muncă. Pulverizarea se va face prin aer comprimat sau printr-o mică pompă acţionată electric.

Practica a dovedit, în special la maşinile acţionate cu aer comprimat, că este nevoie ca furtunul de alimentare, să fie atîrnat de o funie prinsă de tavan. In felul acesta va fi ferit de distrugeri incidentale şi prin urmare, maşina nu va fi lipsită de energie. Un asemenea dispozitiv se poate aplica şi pentru cablu electric.

IV. DATE ŞI REZULTATE REZUMATIVE.

Cu ocazia trecerii în revistă a maşinilor de încărcat am dat unele date şi rezultate, care pot fi considerate ca realizabile în condiţii de lucru mai bune. Cifre medii care pot să servească însă drept *indicaţii orientative* se pot obţine numai din diverse anchete făcute în unele bazine miniere mai importante din străinătate şi publicate în literatura periodică de specialitate.

In această privinţă putem comunica următoarele date şi rezultate medii orientative.

a) **Posibilităţile maşinilor de încărcat cu privire la debitul orar.** In tabela 1 sînt arătate practic pentru diverse maşini de încărcat.

Tabela 1

Debitul practic pentru diverse maşini

Maşina de încărcat	Debit mediu m³	Debit maxim şi minim m³
Screper	13	10—23
Cioc de raţă	11	10—12
Lopată percutantă	26	20—80
Id. de tip mic	21	15—25
Maşină cu greblă	21	15—28
Id. greblă mare	40	
Lingură mec. cu aruncare		
Salzgitter HL 100	10	4—12
„ HL 200	13	6—15
„ HL 300	15	8—30

b) **Realizări practice la înaintările prevăzute cu maşini de încărcat în cîteva ţări.**

In R.P.R., după 1948, adică după naţionalizarea întreprinderilor, mecanizarea exploatărilor miniere a căpătat un sens larg. Numărul maşinilor de încărcat, considerînd numai exploatările de lignit, a crescut de 8 ori. Deşi creşterea este importantă trebuie să menţionăm că ele nu sînt complet folosite.

Ca realizări recente cităm:

a) La mina Petrila, echipa lui Haidu Iuliu, erou al muncii socialiste, realizează în medie înaintări de 50—66 m/lună la profil de 8,1 m² folosind o maşină de încărcat EMP-1, randamentul realizat fiind de 2,2 m³/post.

b) La mina Vulcan, echipa lui Iancu Octavian, lucrînd cu o maşină de acelaş tip, a realizat în două fronturi o înaintare de 55—70 m/lună cu un randament de 1,92—2,13 m³/post.

c) La I. M. Baia de Arieş, galeria transversală a „Păcii", s-a obţinut o înaintare medie de 56 m/lună între anii 1953—1955, la profil de săpare de 7,40 m² cu susţinere în cîmpuri de un metru.

La această lucrare în lunile aprilie şi iunie 1954 s-a obţinut o înaintare de 70 m/lună cu un randament de 1,4 m³/post.

De remarcat la această lucrare este faptul că s-a folosit o maşină de încărcat românească de tipul „UNIO"-Satu Mare, la care s-au adus unele modificări (întărirea lanţului şi amenajarea părţii inferioare a cupei).

d) La I. M. Ghelar în galeria direcţională de la orizontul IV, s-a obţinut o înaintare de 46 m/lună la un profil de săpare de 5,44 m² în aprilie 1955, folosindu-se o maşină de încărcat de tipul „UNIO"-Satu Mare.

De menţionat este faptul că la această lucrare, în anul 1954, s-a obţinut prin încărcare manuală, o înaintare doar de 22 m/lună.

2. *In U.R.S.S.* In bazinul *Donetului*, pentru cîteva tipuri de maşini, s-au obţinut rezultatele medii, în anul 1952, date în tabela 2.

Tabela 2

Rezultatele medii obținute la înaintările prevăzute cu mașini de încărcare în bazinul Donețului, în anul 1952, față de încărcarea manuală

Tipul mașinii / Specificații	UMP-1	EMP-1	PML-5
Răspîndire	55%	24%	21%
Depășire de normă . .	17%	14,5%	7%
Creșterea productivității	33,5%	32%	56%
Reducerea prețului de cost	7%	5,3%	mărit cu 12%*)
Mărirea vitezei de înaintare	47%	38,5%	55%

In acest bazin carbonifer 45% din metrajul de galerii era executat în 1952, cu încărcare mecanizată.

In bazinul Moscovei s-au realizat rezultatele din tabela 3.

Tabela 3

Realizările în bazinul Moscovei la o înaintare în cărbune

Specificări	Norma prevăzută	Realizări
Secțiunea de săpare, m² . .	8,1	8,6
Înaintare pe schimb, m . . .	18	15
Înaintare lunară (30 zile lucrătoare în 3 fronturi), m .	540	450
Numărul oamenilor în echipă .	21	21
Înaintarea pe post, m	0,86	0,73
Randament pe post, t . . .	8,6	7,3

Aceste rezultate se referă la o înaintare în cărbune cu o mașină S-153 și cu pușcare, într-un strat gros de 4,5 m și care permitea ca în spatele frontului să rămînă nearmat 2—3 m. Secțiunea galeriei era de 8,5 m², la săpare.

3. *In Germania occidentală.* Printr-o anchetă făcută în 32 mine de cărbuni, au rezultat datele înscrise în tabela 4.

Tabela 4

Realizările în 32 mine de cărbuni în Germania Occidentală

Felul executării înaintărilor	Randament m³ masiv/post	Înaintare m/lună
Manual	1,3	15
Cu încărcare semimecanizată	1,5	28
Cu mașini de încăreat	2,0	40
Cu mașini de încărcat și afete de găurire	2,8	75

*) Creșterea prețului de cost la mașina PML-5 se explică printr-o mărire foarte neînsemnată a normelor, atunci cînd s-a trecut la încărcare mecanizată la minele combinatului Artemugoli, de unde s-au dedus datele de lucru cu această mașină (11).

In minele de minereuri situația este arătată în tabela 5.

Tabela 5

Randamentele la înaintările din minele de minereuri din Germaria Occidentală

Mine	Încărcare manuală m³ masiv/post	Încărcare mecanică m³ masiv/post
Zăcăminte filoniene . . .	1.7	2,7
„ stratiforme . .	2,2	3,6
„ masive	2,2	3,5

Realizările cu diferite mașini de încărcat, după datele unor mine din *Ruhr* sînt date în tabela 6.

Tabela 6

Realizările la înaintări la unele mine din Ruhr

Lucrarea și felul mașinii de încărcat	Randament m³ masiv/post	Înaintare m/lună
1 Traverbanc. Lopată percutantă și afet de găurire . . .	4,1	233
2	2,2	130
3	—	117
4 Galerie direcțională. Lopată percutantă și afet de găurire	2,3	113
5 Galerie direcțională. Lopată percutantă fără afet de găurire	3,4	109
6 Traverbanc. Lingură mecanică cu aruncarea peste cap .	2,5	107
7	2,2	106
8 Traverbanc. Screper	2,8	101
9	3,0	101

Din totalul mașinilor de încărcat folosite, peste 50% sînt mașini cu aruncare peste cap.

4. *In Marea Britanie.* In anul 1949 înaintările în piatră erau 45% prevăzute cu mașini de încărcat. Cele mai introduse mașini erau cele cu aruncare peste cap de tip Eimco, după care urmau cele cu alimentare continuă de tip cu brațe laterale.

După *National Coal Board,* pentru o galerie de 13,5 m² secțiune de sapă, cu armăturile la 0,9 m, 1,8 m lungimea atacului și 4 schimburi de lucru pe zi, erau prevăzute rezultatele din tabela 7.

In fig. 20 se arată variația elementelor de mai sus cu sau fără de mașina de încărcat și cu sau fără afet de găurire.

Din cele de mai sus rezultă că înaintările realizate folosind mașini de încărcat sînt pe deplin comparabile.

c) **Rezultate economice.** In ceea ce privește prețul de cost al înaintărilor făcute cu mașini de încărcat, se observă o reducere simțitoare de la înaintarea cu încărcare manuală la aceea cu încărcare mecanică cu sau fără afet de găurire și o diferență mai mică la

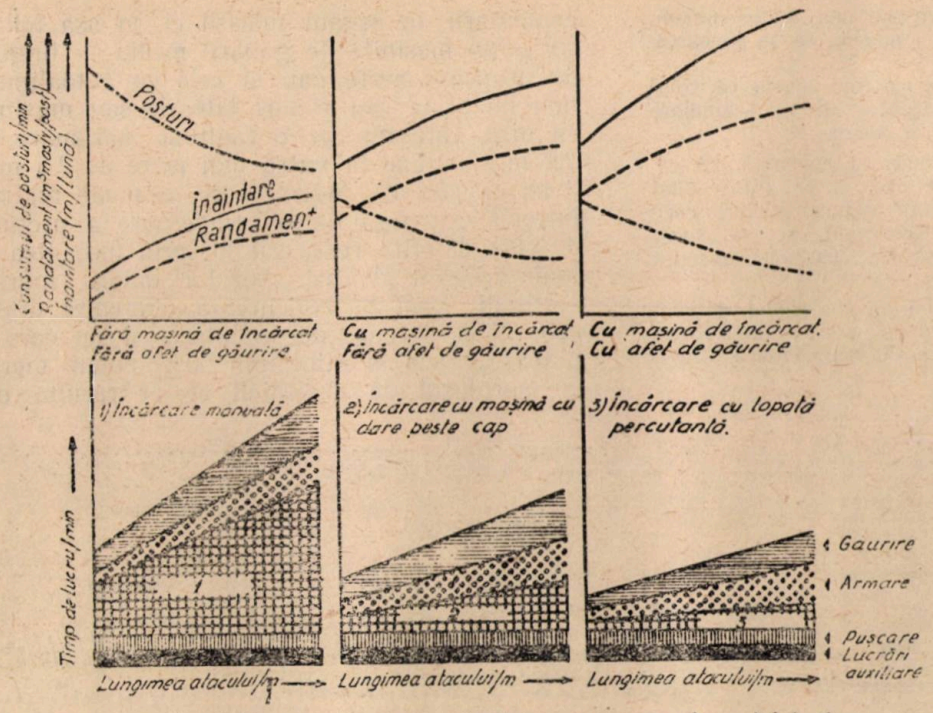


Fig. 20. Influența lungimii atacului asupra randamentului și înaintării după cercetările lui N.C.B. 1950

Tabela 7

Realizările prevăzute de National Coal Board pentru o galerie de 13,5 m²

Felul încărcării	Randament m³ masiv/post	Înaintare m/lună	Posturi pe metru de galerie
Manuală	1,8	49	7,55
Mașină Eimco 21 . . .	2,8	80	4,80
„ Conway 60 . .	3,1	87	4.48
„ Joy 8 BU . . .	3,0	84	4,60

înaintarea cu încărcare mecanică cu afet de găurire și fără afet de găurire.

Pentru un profil mare (19 m²), la o mină din Ruhr s-a obținut o diferență de 175% între înaintarea manuală și cu mașină de încărcat și de 290% cînd înaintarea s-a făcut cu mașină de încărcat și afet de găurire.

Pentru grupul de 32 mine de cărbuni din Germania occidentală, de care am mai amintit, s-au constatat costurile, exprimate în % față de încărcarea semimecanizată, trecute în tabela 8.

V. CERINȚELE SPECIALE DE ORGANIZARE

S-a schițat la începutul articolului unele generalități organizatorice. Se va reveni cu cîteva completări.

Este de dorit ca lucrările de înaintare să fie conduse separat de acelea de „producție", de către ingineri tineri, energici, bine pregătiți, cu tragere de inimă pentru mecanizare și pentru realizări cît mai bune.

Dat fiind importanța și actualitatea problemei, ar fi bine ca separarea dintre „înaintări" și „producție" să se introducă și în cadrul organelor superioare de conducere. Cel puțin pentru înaintările care aparțin investițiilor, necesitatea separării apare ca evidentă. O armonizare a organizării separate a înaintărilor cu organizarea generală a minei va fi necesară. Ca principiu se va avea în vedere că prima va trebui să se integreze în cea de a doua.

Echipele vor trebui să fie alcătuite din oameni atenți și ascultători la ceea ce li se spune să facă. Mecanicii mașinilor de încărcat vor fi în orice caz îndemînatici, cu cunoștințe de specialitate și cu oarecare practică de atelier. Ei vor fi bine instruiți înainte de a li se da mașina pe mînă, mai ales în ceea ce privește manipularea corectă și obținerea unui maximum de prestație din partea mașinii. Importanța acestui instructaj nu este apreciată de oamenii din producție, atunci cînd ei conduc asemenea lucrări, la justa ei valoare. Vom arăta printr-un exemplu concret, rezultatul la care se ajunge atunci cînd se neglijează instructajul și modul cum mecanicul mașinii și l-a însușit. Montîndu-se pe mașina de încărcat ceasornice înregistratoare pentru controlul mecanicilor, s-au constatat situații ca acelea arătate în fig. 21 și fig. 22 care redau diagramele de lucru: una în cazul unui mecanic „priceput", alta a unui „nepriceput", pentru o mașină Salzgitter HL-100.

Examinîndu-le, se vede că pentru mecanicul nepriceput, numărul de linguri pentru a încărca un vagonet este mai mare, ciclul mașinii se face neuniform și neregulat, pauza pentru schimbarea vagonetului este mult mărită. In concluzie productivitatea unei asemenea manipulări și conducere a mașinii este cu mult inferioară față de ceea ce mașina ar putea da.

Personalului de supraveghere i se cere pe lîngă cunoștințe profesionale, să fie energic, conștiincios.

Intreținerii mașinilor de încărcat i se va da o atenție deosebită, lăcătuși speciali fiind repartizați în echipă în acest scop, avînd în permanență în depozitul subteran, piese de rezervă.

Tabela 8

Costul înaintărilor pentru cele 32 de mine de cărbuni din Germania Occidentală, față de încărcarea semimecanizată

Felul încărcării	Costul în % din acela cu încărcare semimecanizată
Incărcare semimecanizată .	100
Screper	93,5
Mașină cu aruncare peste cap	
— cu afet de găurire . .	76
— fără afet de găurire .	87,5
Lopată percutantă	
— cu afet de găurire . .	65,5
— fără afet de găurire .	86

Cînd pe acelaşi orizont lucrează mai multe maşini, se va avea grijă ca cel puţin o maşină să se găsească permanent în rezervă.

La alcătuirea ciclogramei se va ţine seama că rolul hotărîtor îl are timpul de pregătire şi de schimbare a utilajului şi nu timpul net de lucru.

Supravegherea şi echipa trebuie să cunoască, că ciclul trebuie respectat cu orice preţ şi că atunci cînd se ivesc greutăţi în funcţie de natura rocilor, căci altfel de greutăţi sînt de neconceput, se va varia lungimea atacului pentru ca să fie menţinută cadenţa ciclurilor.

Puşcarea va fi studiată astfel ca materialul derocat să îndeplinească condiţii optime pentru încărcare: granulaţie, taluz, grămadă înaltă sau întinsă, după cum se cere.

exploatării, în sensul măririi ei, în aşa fel ca cel puţin maşinile de gabarit mediu — lingura de aruncare peste cap şi cele cu autoalimentare cu braţe sau razuri laterale sau maşinile cu disc, care nu cer o înălţime mai mare de 2,2 m şi lăţime la vatră mai mare de 2,5 m—3 m, ca posibilă. Acest lucru se poate realiza, întrucît este posibilă o compensare a preţului de cost datorită reducerii lui prin mecanizarea înaintării, în dauna sporului datorit măririi secţiunii. Pînă la concurenţa diferenţei dintre cele două sisteme de înaintare, şi pe care o putem aprecia la minimum 50%, putem merge cu surplusul de cheltuieli ce ar rezulta din

Fig. 21. Diagrama de control pentru maşina cu aruncare peste cap (mecanic rutinat)

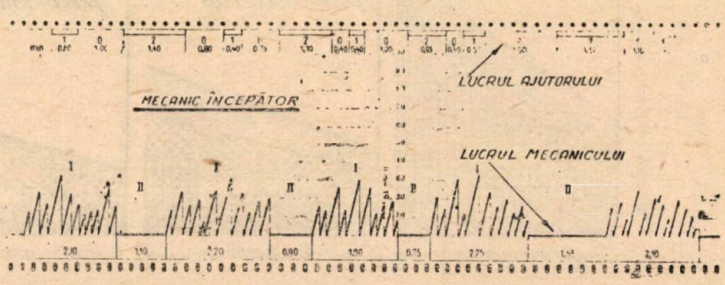


Fig. 22. Diagrama de control pentru maşina cu aruncare peste cap (mecanic începător)

Echipe speciale vor face aprovizionarea frontului cu materialele necesare.

La mecanizarea încărcării şi a înaintării galeriilor trebuie avut în vedere nu recordul, ci ridicarea vitezei medii de înaintare.

VI. CONCLUZII

a) **Mărimea secţiunii galeriei.** O primă concluzie care se impune, este asupra mărimii secţiunii galeriilor. S-a arătat cînd s-a tratat în general despre mecanizare, că se impune minei galerii drepte cu secţiune suficient de mare şi galerii bine întreţinute. Numai astfel este posibilă mecanizarea unei mine. Transportul intens şi posibilităţile de a folosi utilaje de dimensiuni foarte reduse, dar totuşi voluminoase pentru mină, nu pot fi realizate decît în galerii mari.

Pe de altă parte, o secţiune relativ mare a galeriilor, este necesară şi pentru mecanizarea săpării şi s-a arătat că după gabaritele pe care le au maşinile de încărcat astăzi, un profil liber de 4 m² trebuie considerat ca minimum minimorum în ceea ce priveşte secţiunea.

Din datele referitoare la unele bazine miniere din străinătate, unde mecanizarea generală a minelor şi în special mecanizarea înaintărilor este foarte dezvoltată rezultă că profilul galeriilor depăşeşte cu mult cifra indicată mai sus. Pare că secţiuni de 8—12 şi chiar 14 m² ar fi cele mai curente.

In general noi vedem problema secţiunii galeriilor din punctul de vedere al mecanizării măririi secţiunii. Chiar în acest caz limită, totuşi rezultă avantaje tehnice importante în plus faţă de cele arătate, cum ar fi micşorarea rezistenţei curentului de aer şi mărirea volumului de aer a cărui tendinţă de creştere se accentuează din ce în ce fie datorită faptului că minele se adîncesc, fie din faptul că normele de tehnica securităţii sînt mai ştiinţific alcătuite.

In afară de cele arătate mai sus, lucrările suplimentare necesare la galeriile mici, cerute de evacuare, ca nişe sau dublaţii, scumpesc lucrarea, fapt de care este iarăşi cazul să se ţină seama la stabilirea profilului minim.

Problema măririi secţiunii la minele de minereuri cu rezerve relativ mici, desigur că nu mai poate fi privită din acelaşi punct de vedere, întrucît astfel de mine au un transport redus şi diferenţa de preţ dintre săparea manuală şi mecanizată este mică. Ca atare pentru aceste mine, galeriile vor trebui dimensionate la limită, ţinînd seama de maşinile care au gabaritul cel mai mic, fie că la săparea lor încărcarea se face complet mecanizat sau semimecanizat.

b) **Utilajul de încărcare.** Aţi putut vedea marea varietate de tipuri de maşini de încărcat chiar pentru acelea pentru care principiul de funcţionare era acelaşi. O primă concluzie va fi aceea a limitării tipurilor. Credem că nevoile practicii pot fi satisfăcute cu 3 tipuri de maşini şi anume:

1. Un tip pentru galerii în piatră de mare secţiune şi mare lungime.

2. Un tip pentru galerii în piatră de secţiune medie, tip care ar putea lucra şi în galerii de secţiune mare, dar de lungime mai redusă.

3. Un tip pentru galerii de pregătire în strat şi în galeriile din minele de minereuri.

Cu alte cuvinte, ar trebui să se construiască o maşină de gabarit mare, una de gabarit mediu şi una de gabarit cît mai mic, plecînd de la principiul standardizării şi tipizării construcţiei.

Greutatea maşinilor care lucrează prin inerţie este bine să nu scadă sub 2 000—3 000 kg, iar puterea motoarelor să fie mai mare ca 10 CP, chiar pentru tipurile mici.

Pentru alegerea unei maşini de încărcat, în afară de secţiune şi de celelalte caracteristici ale galeriei, trebuie să se ţină seama de corespondenţa dintre mărime, debit şi de faptul dacă săparea se face cu sau fără afet de găurire. In general folosirea maşinilor de încărcare în legătură cu afetele de găurire, pare că nu are perspective să se impună deocamdată, sau dacă acest lucru se face pe alocuri, se speculează anumite condiţii locale, şi că se merge tot pe calea separării celor două operaţii. Utilajul se va studia în aşa fel, încît pierderile de timp de trecerea de la o operaţie la alta să fie minime. In orice caz, oricare ar fi sistemul de lucru, cu suprapunere sau fără a operaţiilor, cele două utilaje vor trebui să se acordeze. Gabaritul şi alcătuirea maşinii de încărcat trebuie să facă posibilă trecerea afetului de găurire.

Maşinile de încărcare vor trebui să poată încărca pe toată lăţimea frontului şi în special să se poată înscrie în curbe mici, şi aceasta cu cît se trece de la galerii principale spre galeriile în strat.

Maşinile mai mari vor trebui să se poată monta şi demonta repede şi uşor în subansamble de piese, pentru a putea fi uşor transportate în mină.

Pe de altă parte, construcţia unei maşini trebuie să facă posibilă schimbarea rapidă şi uşoară a pieselor de uzură, chiar de către oameni a căror calificare nu este prea înaltă. De asemenea, aceste piese vor fi confecţionate din oţeluri speciale antiabrasive.

Aprovizionarea cu piese de rezervă este o problemă de căpetenie şi subliniem că fără piese de rezervă, nu se poate concepe mecanizarea.

Maşina trebuie să aibe un preţ de achiziţie cît mai redus, dar observăm că acest preţ, nu este eliminatoriu, căci ceea ce contează este costul de exploatare, care trebuie să fie minim.

In ceea ce priveşte energia folosită la acţionare, maşina ar trebui să fie astfel construită, încît să facă posibilă oricînd, fie comanda electrică, fie cea pneumatică, mecanismele principale ale maşinii rămînînd aceleaşi.

Cînd se foloseşte aerul comprimat trebuie avut în vedere că presiunea să nu scadă sub 4,5 ate.

La o presiune de 6,5 ate, prestaţia maşinii se dublează, cînd maşina este de tip catapultă.

Se va alege întotdeauna, cînd împrejurările nu se opun, acţionarea electrică.

O orînduire a maşinilor de încărcat din punctul de vedere al aplicabilităţii lor, duce la următoarele concluzii:

1. Lopata percutantă este indicată pentru galerii lungi în piatră şi fără sinuozităţi. Această maşină are însă o întreţinere foarte costisitoare.

2. Lingura mecanică cu aruncare peste cap se bucură de o mare mobilitate; fiind scurtă se poate înscrie în orice curbă şi putînd fi construită de dimensiuni foarte mici, este indicată în galerii de secţiune redusă şi sinuoase.

Aceste maşini au uzură redusă, faţă de acelea cu autoalimentare laterală şi transportoare, fiindcă are numai un singur organ — lingura — ce vine în contact cu roca. De acest fapt, trebuie să se ţină seama, la alegerea unei maşini.

3. Maşinile cu lingură tip rapid, cu gabarit chiar mai redus decît al maşinilor cu aruncare, însă la condiţii egale, de debit mai mare, deşi realizate într-un singur tip pînă în prezent, s-au dovedit de o comportare foarte bună. Numeroasele inovaţii propuse în ultimul timp şi care sînt în bună parte în construcţie, este de bănuit că vor aduce la noi perfecţionări ale acestui tip de maşină, contribuind astfel la răspîndirea ei pe scară largă.

4. Intr-o fază iniţială pentru minele europene, dar evoluată, apar maşinile cu alimentare continuă. Ele tind să se introducă din ce în ce mai mult, mai ales de cînd s-au realizat şi tipuri pentru piatră. Aceste maşini cu toate că sînt grele, dar de gabarite acceptabile, graţie perfecţiunii lor mecanice într-adevăr înaintate, precum şi posibilităţii de a atinge orice punct din front, în faţă şi în spate, este de prevăzut că vor avea o aplicare din ce în ce mai mare. Montarea lor pe omidă le măreşte mobilitatea şi oferă posibilitatea de a lucra avantajos în galerii gemene.

5. Screperul datorită simplicităţii şi robusteţii este încă o maşină care nu poate fi complet înlocuită. Pentru galerii care sînt mînate cu lărgire sub nivelul căii ferate, cum ar fi galeriile rotunde cu vatra betonată, el este indicat pentru că aduce unele simplificări, cînd se înaintează cu secţiune plină.

6. Maşinile cu greblă sînt în faza de experimentare. Ele vor putea fi aplicate ca şi screperul, la galerii care necesită o lărgire în vatră.

7. Semimecanizarea încărcării nu trebuie eliminată, chiar dacă randamentul şi viteza de

înaintare nu sînt atît de mari, încît să asigure succese economice, care să le distanţeze prea mult de rezultatele obţinute la înaintarea manuală cu echipe bune, deoarece semimecanizarea uşurează mult munca. Pentru echipe alcătuite din oameni cu o calificare insuficientă, semimecanizarea dă rezultate foarte bune.

8. Utilajul pentru evacuare va trebui să fie bine studiat, iar în ceea ce priveşte schimbătoarele de cale pare că aplicarea macazului rulant se introduce pe scară din ce în ce mai largă. In orice caz, alegerea schimbătorului de cale se va rezolva în funcţie de situaţiile locale.

Evacuarea cu vagonete în convoi şi cu bandă de încărcare se poate recomanda pentru galerii drepte, lungi şi cu secţiune mai mare.

De asemenea, introducerea trenurilor rezervor este o problemă de viitor, este foarte interesantă ca principiu, şi rămîne să fie urmărite realizările pe teren.

VII. CITEVA PRIVIRI ASUPRA MECANIZĂRII ÎNCĂRCĂRII LA SĂPAREA GALERIILOR IN MINELE DIN R.P.R.

Prima problemă care se pune minelor noastre este aceea a stabilirii mărimii secţiunilor galeriilor. Această problemă va trebui rezolvată printr-o tipizare, la baza căreia să stea un studiu tehnic şi economic în sensul celor arătate în concluzii.

Se poate spune că pentru minele de cărbuni, galeriile au secţiuni suficiente pentru ca să fie posibilă introducerea mecanizării în plin, cu maşini de încărcat de gabarit mic şi mediu. Multe galerii vor putea fi înaintate aplicînd semimecanizarea încărcării.

Pentru aceste mine, după propunerile Institutului de cercetări şi proiectări carbonifere „ICEPROC", galeriile tipizate au dimensiunile date în tabela 9.

După cum se poate constata, toate galeriile, cu excepţia celor de cercetări, pot fi săpate aplicînd mecanizarea încărcării. Imbunătăţiri sînt încă posibile, făcînd unele mici modificări, care nu atrag schimbări de cost.

Mecanizarea încărcării va trebui să fie rezolvată nu numai pentru galeriile în piatră ci şi pentru acele de pregătire în strat.

In prezent mulţi tehnicieni vorbesc foarte puţin despre mecanizarea înaintărilor de pregătire, ceea ce după părerea noastră nu este just, mai ales în ceea ce priveşte minele de cărbuni. Am arătat că mecanizînd abatajele se obţin viteze de abatare mari, ceea ce atrage după sine şi viteze mari de înaintare pentru galeriile de pregătire. Apare deci consecinţa logică de a mecaniza şi înaintarea acestora. La această mecanizare accentul trebuie pus pe mecanizarea încărcării, operaţie care rămîne de mare volum, oricare ar fi felul rocii, operaţia de găurire în acest caz, neprezentînd aceeaşi importanţă ca pentru roci tari sau foarte tari.

Pentru minele de minereuri va trebui să se păşească cît mai grabnic la tipizarea galeriilor. Galeriile ce vor avea peste 4 m² secţiune liberă — vor putea fi săpate aplicîndu-se o mecanizare completă a încărcării, cele mai multe însă, vor putea fi săpate cu semimecanizarea încărcării.

O altă problemă care se pune este aceea a alimentării cu energie în cantitate suficientă. Un studiu va fi necesar, pentru minele care au un regim mixt de alimentare, să arate care dintre cele două feluri de energii — aer comprimat sau electricitate — va fi de folosit la locul de muncă.

Pentru minele de minereuri unde găurirea pneumatică încă nu poate fi înlocuită, desigur că se va merge unitar cu aer comprimat pentru tot utilajul.

Pentru alegerea maşinilor de încărcat ar trebui să se facă o serie de încercări cu diferite tipuri. Totuşi, din cele ce s-a arătat pînă acum, se degajează unele preferinţe care ne opreşte atenţia asupra următoarelor tipuri:

— Maşini de încărcare cu aruncare peste cap.
— Maşini rapide de încărcare.
— Maşini de încărcare cu alimentare continuă cu braţe laterale.
— Screpere şi benzi de încărcare (semimecanizare) pentru cazuri speciale.

Tabela 9

Galerii tipizate pentru minele de cărbuni, propuneri ICEPROC

Felul galeriei	Dimensiuni sapă/lumină mm			Secţiune sapă/lumină m²	Felul armării definitive
	Grindă	Vatră	Inălţime		
Galerie de cercetare	1050/1200	2400/1920	2125/1800	4,20/3,40	Lemn Ø=180 mm
Galerie simplă pentru transport manual şi cu cai	1700/1300	2550/2050	2425/200	5,22/3,745	Lemn Ø=200 mm
Galerie simplă pentru transport cu locomotivă cu trolley	2300/1800	3260/2300	2785/200	7,74/5,65	Lemn Ø=250 mm
Galerie dublă pentru transport manual şi cu cai	2900/2400	3750/3000	2475/2000	8,30/5,82	Lemn Ø=250 mm
Galerie dublă pentru transport cu locomotivă cu trolley	3600/3100	4225/3500	2785/2000	11,26/8,15	Lemn Ø=250 mm
Galerie simplă zidită cu bolţari R=1300 mm . .	Poligonală	3650/3200	2825/2600	10,21/4,56	Bolţari 300 mm
Galerie dublă zidită cu bolţari R=1800 mm . .	Poligonală	4750/4300	3400/3170	16,42/7,78	Bolţari 350 mm

Aceste mașini prin gabaritul lor corespunzător pentru majoritatea condițiilor de la noi, pot da rezultatele pe care le așteptăm de la ele.

Mașinile cu aruncare peste cap se fabrică în țară. Calitatea materialului lasă încă de dorit, cum este cazul pentru mașinile Unio, care au fost scoase din funcțiune din cauza lanțurilor ce acționează lingura, de calitate inferioară.

Cu o uzinare îngrijită, punînd material de calitate superioară, mai ales pentru piesele de mare uzură, aceste mașini vor putea da rezultate bune. De asemenea, va fi nevoie de a pune construcția la punct în ceea ce privește progresul realizat între timp la acest tip de mașină precum și să se livreze mașini cu debite corespunzătoare scopului urmărit.

O mașină de încărcat, care ar prezinta interes atît prin gabaritul ei restrîns — 1 900 mm înălțime *) — cît și prin debitul ei relativ mare față de alte mașini similare, este tipul rapid Westfalia. Această mașină va trebui încercată în mai multe locuri de muncă și trase concluzii.

Ea pare a fi o mașină care să aibe un viitor foarte bun. De asemenea, va trebui încercată o mașină cu autoalimentare cu brațe laterale, atît tipul pentru piatră, cît și acele pentru cărbuni. Ultimul tip îl avem deja în țară importat din U.R.S.S. — tipul S-153. Această mașină va trebui pusă urgent în exploatare și analizat modul ei de lucru.

Odată cu alegerea mașinilor se pune cu tărie și problema pieselor de rezervă și a atelierelor de reparațiuni. Importanța lor a fost deja remarcată și este prea evidentă pentru a mai necesita o argumentare. Este cazul însă să accentuăm să nu se accepte mașini fără un lot de piese de rezervă necesare pe cinci ani, care să fie livrat odată cu mașinile.

O problemă de maximă importanță va fi aceea de a crea un centru de instrucție pentru toate categoriile de lucrători, tehnicieni și ingineri, pe lîngă una din minele existente.

Concomitent săparea galeriilor aplicînd mecanizarea încărcării și a întregului proces de înaintare — ne gîndim în special la aplicarea sîmburelui în găuri paralele și gaură centrală de mare diametru — va fi cît mai repede dezvoltată.

Chiar de la primele înaintări mecanizate va trebui să se facă studii de timp pentru a stabili ciclograme reale și sigure de realizat.

Nu trebuie să se umble după recorduri ci să avem o medie cît mai mare a vitezei de înaintare.

Propunem ca la fiecare mină să se separe înaintările de lucrările de producție, iar în cadrul Ministerului să se creeze organe speciale care să se ocupe direct cu aceste probleme.

Sîntem siguri că în regimul de democrație populară, care privește munca și mecanizarea potrivit unor puncte de vedere înaintate, progresiste, rezultatele deja obținute pot fi ușor depășite și mult întrecute prin generalizarea mecanizării săpării galeriilor și în special a mecanizării încărcării, care este o problemă ușor de rezolvat și nu rămîne decît să ne punem serios pe lucru.

Bibliografie

[1] *Pot. F.* și *Courand G.*: Săparea galeriilor în rocă, Rev. ind. minér., juin et juillet, 1948.

[2] *Uho I. I.*: Experiența mașinii de încărcat EPH-1, Ugol, nr. 10/1950, p. 6—10.

[3] *Bardier*: Studiul analitic al săpării galeriilor în rocă în sare, Rev. ind. minér., nr. 5/1954, feb. 1950, p. 99—104.

[4] *Jarrige A.*: Lucrările în rocă în expolatările de cărbuni, Rev. ind. minér., nr. 554, feb. 1950, p. 105—128.

[5] *Henry*: Incercări, învățăminte, rezultate la înaintările în rocă, Rev. ind. minér, nr. 554, feb. 1950, p. 129—144.

[6] *Jenkins R.*: Săparea tunelelor în rocă, Rev. ind minér, nr. 554, feb. 1950, p. 146—154.

[7] *Pot. F.*: Săparea galeriilor în rocă în minele de cărbuni (comparații diverse cu lucrările publice), Rev. ind. minér, nr. 554, feb. 1950, p. 168—185.

[8] *Hoffmann W.*: Incărcătorul Salzgitter, Glückauf, nr. 43/44, 1948.

[9] *Hoffmann W.*: Incercarea la săpare a încărcătorului Salzgitter în Ruhr, Glückauf, nr. 45/46, 1948.

[10] *Heidemann W.*: Analiza productivității în exploatările americane și din Ruhr și date pentru o mai departe mecanizare și raționalizare în Ruhr ca urmare a unei călătorii de studii în S.U.A., Glückauf, nr. 2/8, 1952.

[11] *Sosnov G. A.* și *Prudkin S. M.*: Problema eficacității folosirii mașinilor de încărcat la săparea lucrărilor de pregătire în Donbass, Ugoli, nr. 7/1952, p. 29—32.

[12] *Kovte R.*: Folosirea screperului în minele de sare, Bergbautechnik, sept. 1952, p. 403—407.

[13] *Kokorin P. I., Ivanov V. V.*: Mecanizarea săpării lucrărilor de pregătire, Mehanizația trudoemkih i tiajalih rabot, nr. 9/1952, p. 21—24.

[14] *Lohanin K. A.*: Mașina de încărcat electrică EPM-1, Gornîi jurnal nr. 11/1952, p. 32—37.

[15] *Rudnev B. A.* și *Karaciențev V. I.*: Săparea unei galerii principale folosind transportorul PLK-1, Ugoli, nr. 12, 1952, p. 36—38.

[16] *Neubert E.*: Mecanizarea exploatărilor de fier, Bergbautechnik, Heft 8, aug. 1953, p. 376—379.

[17] *Lohanin K. A.* și *Obmorșev V. I.*: Mașină de încărcat pentru săparea planurilor înclinate, Mehanizația trudoemkihi i tiajalic rabot, nr. 9/1953, p. 22—26.

[18] *Spivakovski A. O.*, prof.: Transport minier, ed. II, Ugletehizdat, Moscova, 1953.

[19] * * *: Mașini miniere pentru minele de cărbuni, Ugletehizdat, Moscova, 1953.

[20] *Lesiecki W.*: Clasificarea mașinilor de încărcat și felul de încărcare a materialului de transportat, Przeglod Gorniczy, V. 9/1953, nr. 6, p. 122—224.

[21] *Pokrovski N. M.*, prof.: Realizarea lucrărilor miniere, ed. II, Ugletehizdat, 1954.

[22] * * *: Mașini și utilaje pentru construcția minelor, Ugletehizdat, 1954.

[23] *Neumann W.*: Despre organizarea muncii la folosirea mașinii PML-3, Bergbautechnik, Heft 2, feb. 1954.

[24] * * *: Date de la tîrgul Industriei Germane, Glückauf, nr. 25/26, 1954.

[25] *Rauschenbach G.*: Stadiul și sarcinile economice ale mecanizării înaintărilor în cărbune și piatră, Glückauf, nr. 37/38, 1954.

[26] *Pelzer A.* și *Beckmann K.*: Dezvoltarea mașinilor de încărcat în Germania și străinătate, Glückauf, nr. 37/38, 1954.

[27] *Meier C.*: Incercarea unei mașini de încărcat cu aruncare la săparea unei galerii de pregătire, Glückauf, nr. 37/38, 1954.

[28] *Scheer A.*: Incărcarea la înaintarea unei galerii de pregătire a mașinii de încărcat rapide Westfalia, Glückauf, nr. 37/38, 1954.

[29] *Müller W.*: Inaintări cu mare viteză în piatră Glückauf, nr. 37/38, 1954.

[30] *Sprossmann H.*: Incercări de înaintare rapidă a galeriilor de pregătire, Glückauf, nr. 37/38, 1954.

[31] * * *: Expoziția de utilaj minier de la Essen,

*) Ulterior datei la care s-a ținut conferința, autorii au putut lua cunoștință de mașina cu aruncare tip U K E-3 construită în R. D. Germană, a cărei înălțime este de numai 1620 mm și care apare și ea ca foarte indicată pentru galeriile de secțiune redusă [34].

Note technique de Charbonnage de France, 13/54, dec. 1954.

[32] *Bazev I. I.:* Experienţa săpării mecanizate a unui plan înclinat, Ugoli, nr. 4/1955.

[33] * * *: Săpare rapidă a unei galerii cu o viteză lunară de 870,5 m (Mina Jachymov-Cehoslovacia), Bergbautechnik, Heft 3, März 1955, p. 134—143.

[34] *Schmidt H.:* Neuentwicklungen der Bergbaumaschinenindustrie auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1955, Bergbautechnik 5 Jg. Heft 5, Mai 1955, p. 265—266.

[35] *Miliţescu E:* Problema săpării rapide în lucrări minere de explorare, Rev. Minelor, nr. 1/1953, p. 14—19.

[36] *Bacu Anton:* Mecanizarea factor important în ridicarea productivităţii muncii în minele de cărbuni, Rev. Minelor, nr. 8/1953, p. 40—48.

[37] *Vlădoianu R.:* Utilaje şi procedee moderne de mecanizare a încărcării în minele de cărbuni, Rev. Minelor, nr. 9/1953, p. 8—16.

★

МЕХАНИЗАЦИЯ ПОГРУЗКИ ПРИ ПРОХОДКЕ ВЫРАБОТОК

Резюме

Продолжение статьи под тем же названием, опубликованной в № 9/1955 журнала. Рассматриваются следующие вопросы: обзор скоростной проходки и включение последней в общий процесс работ; механизация погрузки (включающая также: конструктивные закономерности и описание ряда погрузочных машин, достигнутые ими результаты и пр.), механизация операций непосредственно связанных с погрузкой (транспорт), данные и краткое изложение результатов, особые организационные условия; выводы; обзор механизации погрузки при проходке выработок в РНР.

Ridicări geologice

Ing. **Romulus Catilina** şi ing. **Viorel Vierescu**

Descriere operativă. Elementele de bază ale documentării geologice sînt date de ridicările geologice.

Ca operaţiuni principale documentarea cuprinde: cartarea geologică, calculul rezervelor, întocmirea rapoartelor, prezentarea de diverse studii, etc.

Operaţiile enumerate sînt în strînsă dependenţă; de exemplu cartarea geologică constituie un material care stă la baza calculului de rezerve, iar ambele operaţiuni furnizează date necesare întocmirii de rapoarte şi proiecte.

Cartarea constă din lucrări care conduc la întocmirea unei hărţi geologice şi cuprinde: ridicări topografice, ridicări geologice, probare şi eşantionare, prelucrare curentă, periodică şi definitivă a datelor de teren.

Ridicarea geologică constă în observarea directă şi înregistrarea tuturor datelor geologice şi de alt ordin care servesc direct pe cele geologice, necesare pentru lămurirea problemelor geologice propuse.

Pentru ordonarea materialului operaţiile se efectuează prin: înregistrarea, gruparea şi prelucrarea datelor pe formulare de evidenţă geologică.

Ca faze principale de lucru, documentarea se împarte în lucrări ce se efectuează pe teren şi lucrări la sediul echipei.

Lucrările de teren se împart în: lucrări efective de teren şi lucrări de birou. Lucrările efective de teren cuprind: ridicări geologice probare şi eşantionare, lucrări topografice, diverse lucrări hidrogeologice etc. Lucrările de birou pe teren cuprind: prelucrarea curentă şi periodică a datelor de teren, întocmirea de schiţe şi hărţi preliminare, întocmirea rapoartelor periodice. Lucrările la sediul echipei constau din: prelucrarea definitivă şi studiul materialului de teren şi a materialului bibliografic, întocmirea rapoartelor şi proiectelor precum şi diverse studii.

Lucrările se execută succesiv, începînd cu lucrarea de bază reprezentată prin ridicarea geologică şi terminînd prin întocmirea rapoartelor definitive.

De modul cum se execută ridicarea geologică depind şi celelalte lucrări, inclusiv interpretarea de ansamblu definitivă, ceea ce atribuie acestei lucrări o deosebită atenţie şi importanţă.

Observarea şi înregistrarea datelor într-o ridicare geologică se face conform scopului pe care-l are întreg ansamblul de lucrări ce se execută, scop care la rîndul său determină gradul de detaliere a ridicării.

Calitatea lucrărilor depinde în general de pregătirea, concepţia şi puterea de discernămînt a executantului, însuşiri care se reflectă

în felul cum sînt desprinse elementele geologice caracteristice şi modul în care sînt reprezentate prin schiţe şi text.

Ridicarea geologică este complectată de studii chimice, mineralogice şi tehnologice etc. studii care se fac pe baza materialului recoltat în timpul efectuării ridicării.

Ridicările geologice, după locul unde se efectuează se împart în :

a) ridicări geologice de suprafaţă, constînd în înregistrarea elementelor observate în deschiderile naturale sau special create, şi

b) ridicări subterane constînd din înregistrarea elementelor geologice puse în evidenţă prin lucrări miniere subterane şi sonde.

Ridicările geologice mai pot fi împărţite şi după alte criterii ca : grad de detaliu, caracterul lucrării, scopul şi obiectivul urmărit etc.

Orice ridicare geologică constă, dintr-o fază de pregătire şi ridicare propriu-zisă.

Faza de pregătire cuprinde :

1. *Fixarea de către şeful echipei a sarcinilor pe om,* sarcini care în general sînt trasate într-un proiect. Şeful de echipă coordonează lucrările în aşa fel încît ele să se efectueze într-o anumită ordine care este condiţionată de faza de studiu în care se execută ridicarea.

2. *Fixarea şi repartizarea numerelor de deschideri şi eşantioane* Pentru deschideri se atribuie fiecărui geolog, grupe de numere, astfel de la 1—500, de la 501—1000 etc. După epuizarea grupului de numere se atribuie geologului respectiv un alt grup. Pentru eşantioane se poate proceda în acelaşi fel. Atunci cînd echipa execută numai lucrări de suprafaţă, numărul care se dă deschiderii se dă şi eşantionului colectat din deschiderea respectivă. dacă din aceeaşi deschidere se colectează mai multe eşantioane, pentru fiecare eşantion se notează în partea dreaptă a numărului fixat o literă din alfabet în ordinea colectării. Se mai obişnuieşte ca fiecare geolog să numeroteze eşantioanele începînd de la 1, iar în partea dreaptă să treacă un simbol care este reprezentat prin iniţiala numelui. Pentru deschideri, cu toate că, acest sistem este simplu se foloseşte mai rar, deoarece complică harta. Pentru a evita încurcături atunci cînd mai multe echipe depozitează în acelaşi loc eşantioanele sau le expediază la aceiaşi unitate de studiu microscopic în faţa numărului eşantionului, în ori ce sistem de numerotare se trece simbolul echipei.

Sistemul de însemnare este fixat de către şeful echipei care la rîndul său ţine o strictă evidenţă a numerelor de deschideri şi eşantioane repartizate. Orice schimbare a sistemului de numerotare în timpul campaniei de lucru conduce la încurcături şi confuzii.

3. *Stabilirea pe harta de suprafaţă a denumirilor exacte sau însemnări simbolizate a liniilor de marşrut,* iar pentru lucrările din subteran stabilirea nomenclaturii acestora. Acest lucru este foarte important, mai ales atunci cînd se lucrează în echipe formate din mai mulţi geologi. Notaţiile marşrutelor la suprafaţă se fac prin indicarea denumirilor geografice, iar în cazul cînd acestea sînt mai puţin cunoscute trebuie redate astfel, încît să reiasă legătura liniei de marşrut cu anumite puncte cunoscute. In cazul marşrutelor dirijate sub formă de reţea se notează marşrutele prin numere în ordine succesivă.

Pentru lucrările miniere se păstrează nomenclatura avută iniţial. Pentru precizare se indică cota absolută la gura galeriei sau a puţului, sau se arată cota orizontului faţă de orizontul de bază.

Pentru lucrările noi săpate, orizonturile se notează prin cote cum s-a arătat mai sus. Iar la acelaşi orizont se atribuie lucrărilor miniere cu soţ sau fără soţ în funcţie de poziţia lor de lucrarea principală.

La lucrările miniere de suprafaţă se dau numere în ordinea săpării pe genuri de lucrări. La lucrările de sondaj se notează locaţiile prin numere. Cînd se execută mai multe foraje din aceiaşi locaţie, fiecare foraj va purta numărul locaţiei şi o literă de ordine, începînd cu a.

4. *Pregătirea materialelor şi a aparaturii necesare.* Obişnuit ridicarea geologică se face prin directă observare folosindu-se un număr redus de aparate de măsurat şi un minimum de materiale.

Din materialele şi aparatele folosite enumerăm : carnetul de teren ; eticheta de eşantion ; săculeţi pentru eşantioane ; ciocan (tipurile de ciocan diferă în funcţie de structura litologică) ; busolă geologică ; ruletă ; lupă ; altimetru ; lampă de mină ; porthart ; şi echipamentul corespunzător eforturilor şi muncii de teren.

Ridicarea geologică propriu-zisă, cuprinde :

1. *Definirea în timp a ridicării* care se face în scopul de a calcula timpul de lucru şi a stabili prioritatea observaţiunilor făcute.

2. *Localizarea perimetrului de lucru din punct de vedere administrativ, geografic şi geologic.* Această localizare se face la începutul unui ansamblu de ridicări.

3. *Titlul ridicării geologice.* Se indică lucrarea pentru care se efectuiază ridicarea, scara la care se întocmeşte şi caracterul ridicării.

4. *Localizarea punctului de unde se începe ridicarea.* Fixarea acestui punct se face în funcţie de puncte de reper bine cunoscute şi uşor de identificat pe hărţile existente. In mod curent localizarea punctelor se face arătînd distanţa între punctul respectiv şi punctul de re-

per şi orientarea liniei după care s-a măsurat această distanţă.

5. *Descrierea caracteristicilor lucrărilor din punct de vedere al formei şi amplasamentului.* Pentru lucrările miniere se arată profilul de săpare, direcţia, înclinarea şi lungimea sau adîncimea.

Pentru sonde se indică diametrul forat, înclinarea, direcţia înclinării, recuperajul în porţiunea respectivă, precum şi modul în care se execută forajul.

Pentru deschideri şi cariere se arată dimensiunile raportate la punctul considerat de începere. Şi în fine pentru ori ce fel de lucrare arătată mai sus se indică şi alte caracteristici necesare pentru lămurirea problemelor geologice. Odată cu descrierea lucrărilor se precizează şi scopul pentru care s-a executat lucrarea şi modul cum a atins acest scop.

6. *Descrierea din punct de vedere geologic* a formaţiunilor observate într-o lucrare sau deschidere naturală.

In acest capitol care este cel mai important, geologul caută să prindă şi să redea elementele geologice cele mai caracteristice. Redarea acestor elemente diferă în funcţie de caracterul ridicării numai prin gradul de detaliu. Cînd ridicarea geologică se efectuiază la o scară mică, formaţiunile geologice sînt studiate în linii mari, neinsistîndu-se asupra intercalaţiilor de roci de dimensiuni mici sau a altor caractere de amănunt. Se caracterizează în ansamblu structura geologică, procesul de formare, vîrsta rocilor etc. Cînd ridicarea geologică se execută la o scară mare, se fac precizări de amănunt, căutîndu-se să se rezolve toate problemele geologico-miniere.

In general în acest capitol se arată: formaţiunile, rocile şi mineralele ce apar pe porţiunea ce se ridică, indicîndu-se denumirea lor, caracterele acestora, dimensiunile, variaţia acestor dimensiuni, formele ce le au, poziţia ce o ocupă în lucrare, poziţia faţă de un orizont reper etc. Concomitent cu poziţia, se descriu şi caracterele contactelor cu alte formaţiuni, iar în cazul cînd aceste contacte sînt nete, se redau şi elementele de cădere a lor.

Se face apoi o descriere amănunţită a fiecărei roci în parte arătîndu-se elementele ce o compun în ordinea predominanţei, raporturile dintre aceste elemente, forma lor de apariţie, culoarea, structura, textura şi duritatea rocilor. In cazul rocilor sedimentare se specifică şi fosilele observate. Se arată de asemenea modificările primare sau secundare pe care le-a suferit roca.

Pentru porţiunile mineralizate descrierea se completează cu precizări în legătură cu ordinea predominantei diverselor minerale dacă este posibil exprimată în procente. O deosebită importantă se atribuie caracterului pe care-l are, contactul dintre zona mineralizată şi roca înconjurătoare. Pentru ilustrarea anumitor caracteristici descrise în acest capitol şi pentru compararea în timpul prelucrării materialului se iau diferite eşantioane din diversele formaţiuni. Unele din aceste eşantioane sînt studiate la microscop în scopul de a verifica şi complecta observaţiunile macroscopice.

Tot în acest capitol se fac precizări în legătură cu problemele de tectonică.

7. *Concluzii.* După terminarea unui marşrut, sau după ridicarea geologică a unui grup de lucrări se trag anumite concluzii, cu caracter general. Pentru un marşrut de exemplu, se arată lungimea lui, numărul de deschideri întîlnite, numărul de eşantioane colectate, eventual numărul de probe recoltate, rocele şi mineralizaţiile întîlnite pe marşrut, relaţiile dintre diversele formaţiuni din cadrul marşrutului, atît între ele, cît şi cu formaţiunile dope alte marşrute, sau alte date cu caracter general, care nu pot fi specificate odată cu descrierea deschiderilor.

Pentru galerii, şanţuri, sonde, puţuri, se fac aceleaşi complectări în plus şi aprecieri personale, în ceea ce priveşte dirijarea lor în viitor.

Descrierile sînt complectate cu desene înfăţişînd forma lucrării, bine înţeles geometrizată, poziţia rocelor în lucrare, elementele tectonice şi însfîrşit toate elementele care se pot reda grafic.

Desenele se fac la scări de la 1 : 500 la 1 : 10. Scara se alege în funcţie de gradul de detaliu cerut de scopul ridicării. Obişnuit se foloseşte scara 1 : 100 şi numai pentru porţiuni interesante sau mineralizate scara 1 : 50. De la caz la caz după felul lucrării, schiţele se întocmesc după cum urmează:

a) *Cazul deschiderilor mici întîlnite pe marşrut.* Se întocmesc schiţe numai în cazul rocilor care cu greu pot fi descrise. Elementele sînt fixate la scară.

b) *Cazul deschiderilor mari sau a carierelor.* Cînd deschiderea sau cariera este formată din mai mulţi pereţi, se face schiţa pentru fiecare perete în parte. Pentru o mai mare precizie şi pentru a înlătura greutăţile de observare, ridicarea carierelor mari se face prin profile. Elementele geologice sînt legate de profile iar profilele între ele de asemenea sînt legate. De asemenea, în prealabil, se face o schiţă cu poziţia pereţilor carierei sau deschiderilor între ei.

c) *Galerii.* Prezentarea se face prin metoda oglindirii reprezentîndu-se pereţii, tavanul şi frontul de lucru (fig. 1), sau cînd şi talpa prezintă importanţă, prin metoda desfăşurării (fig. 2).

Galeriile înclinate se schiţează prin aceleaşi metode arătîndu-se în plus unghiul de înclinare faţă de verticală.

Atît în schiţarea deschiderilor cît şi a gale-

riilor, elementele de dispunere în unele cazuri nu apar în forma lor reală ci denaturate datorită unghiului de intersecţie dintre planurile de dispunere a formaţiunilor şi planul de săpare sau prezentare a lucrării.

arătate reprezintă o ridicare geologică corectă, totuşi executantul putînd să introducă şi alte observaţii care le crede necesare.

Tehnica ridicării geologice. Ridicarea geologică se efectuează prin cercetarea în întregime a unei lucrări sau deschideri şi prin însemna-

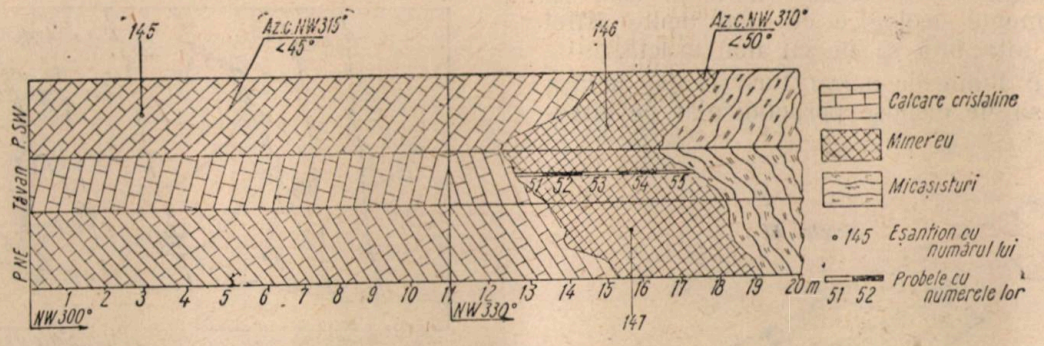


Fig. 1

d) *Suitori şi puţuri.* Schiţarea se face prin desfăşurarea pereţilor într-un plan vertical (fig. 3). In cazul puţurilor circulare se desfăşoară numai jumătate din perimetru.

e) *Abataje.* Dacă abatajul are o formă regulată şi talpa orizontală se procedează ca şi în

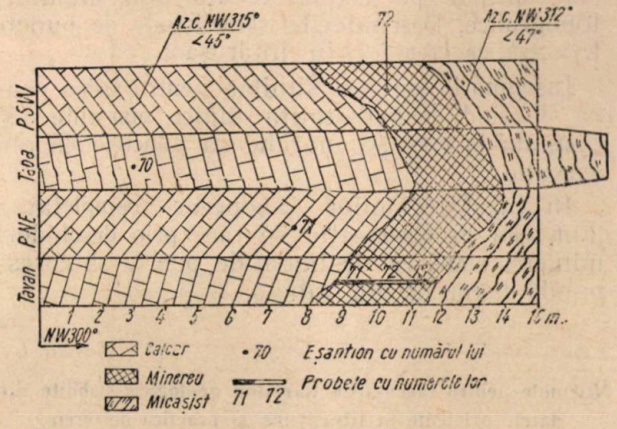


Fig. 2

cazul galeriilor. In caz contrar se execută ridicarea prin profile care apoi se asamblează. Bineînţeles iniţial se va face o schiţă generală a lui cu poziţia profilelor.

f) *Şanţuri.* Se schiţează peretele cel mai interesant din punct de vedere geologic, şi numai dacă este cazul şi redă ceva nou, se schiţează şi talpa şi frontul (fig. 4).

In afară de schiţele propriu-zise, pentru ori ce fel de lucrare în porţiunile interesante şi greu de redat, se execută diverse profile.

In general ridicarea geologică nu se execută rigid prezentîndu-se pe capitolele menţionate. Anumite date despre o lucrare, odată expuse nu se repetă mereu, insistîndu-se numai asupra elementelor noi. Datele cuprinse în capitolele

rea datelor în carnetul de teren. Descrierile se fac pe foile albe iar schiţele pe hîrtie milimetrică. Insemnările se fac la faţa locului evitîndu-se cu desăvîrşire transpunerea datelor memorizate la sediul echipei. Succesiunea lucrărilor este legată de gradul de cunoaştere a sectorului, respectiv şi de costul lucrărilor care urmează să fie executate. Astfel în prima fază se execută lucrările cele mai ieftine a căror justificare nu necesită o cunoaştere în mare a

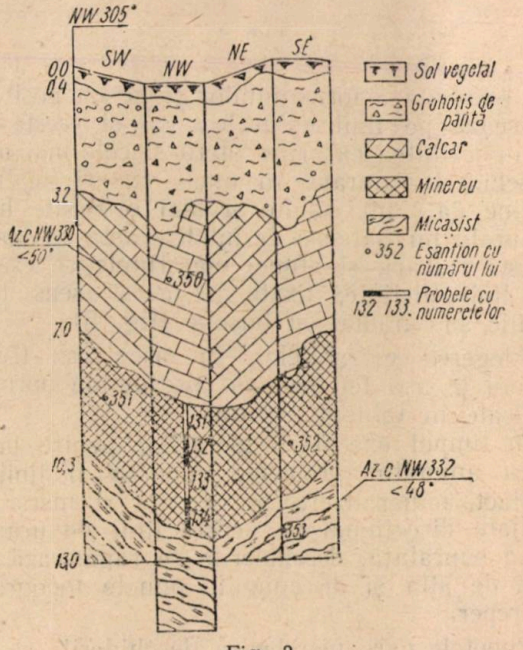


Fig. 3

sectorului dat iar în fazele următoare se execută lucrările care necesită cheltuieli mai mari justificate de elementele obţinute în prima fază.

Indiferent de lucrările care se execută, iniţial se face o recunoaştere generală a perimetrului dat.

Recunoașterea generală a perimetrului, în cazul lucrărilor de suprafață mai are drept scop și definitivarea rețelelor pe care se vor executa marșrutele.

Rețeaua de marșrute se alege în așa fel încît cu minimum de efort să se poată identifica un maximum de deschideri naturale care să ofere elemente geologice cît mai multe astfel ca harta întocmită să fie cît mai exactă.

Obișnuit liniile de marșruturi se aleg în așa fel încît să fie dispuse perpendicular pe direc-

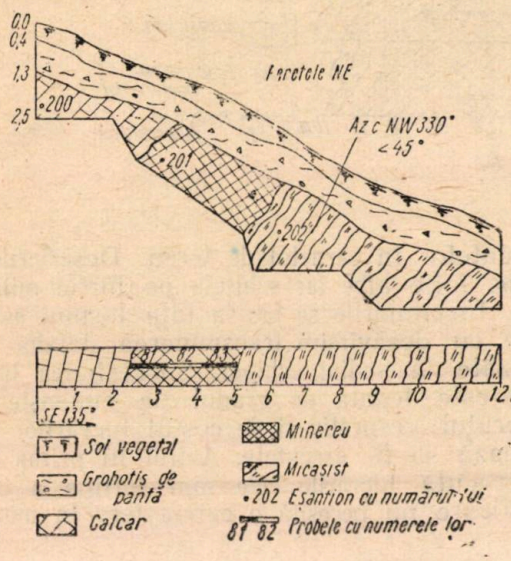


Fig. 4

ția generală a formațiunilor și pe cît posibil se plasează pe linii naturale; văi și creste care în majoritatea cazurilor oferă și cele mai multe deschideri naturale. In unele cazuri pentru a obține date mai multe și mai ordonate liniile naturale nu satisfac cerințele; asta în special la scări mari, și atunci marșrutele se execută pe linii dirijate, fixate în acest sens topografic sau numai cu busola (fig. 5).

Alegerea marșrutelor, în orice caz trebuie făcută în așa fel încît să corespundă normelor indicate în tabloul alăturat.

In timpul executării lucrărilor pentru urmărirea anumitor probleme cum ar fi linii de contact, mineralizare, se execută și marșruturi dirijate direcțional pe aceste linii de urmărit.

La suprafață, deschiderile se raportează una față de alta și de anumite puncte topografice de reper.

Punctele care marchează deschiderile se trec pe hartă direct pe teren. In cazul cînd se observă unele greșeli în ceea ce privește amplasarea punctelor se execută o compensare a distanțelor astfel ca deschiderile legate de puncte topografice să fie amplasate corect. Dacă se constată erori prea mari lucrarea se repetă.

In cazul ridicărilor efectuate în scopul întocmirii unei hărți la scară mare distanța între deschideri se măsoară cu ruleta, iar în celelalte cazuri cu pasul. Orientarea unei deschideri în raport cu deschiderea precedentă se face cu busola, iar atunci cînd marșrutul este dirijat pe o vale după cursul acesteia menționîndu-se după caz, sensul: în amonte sau în aval.

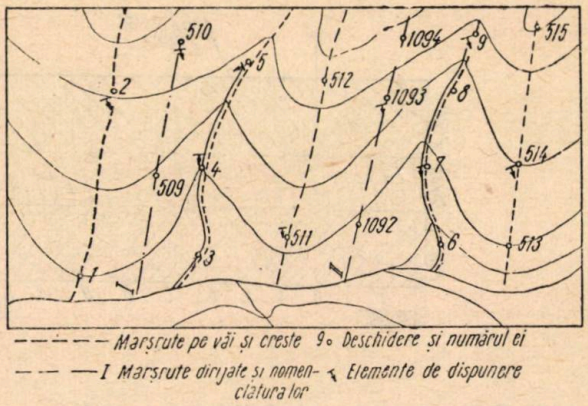


Fig. 5

Pentru o mai mare precizie în cazul cînd se întocmesc hărți la scară mare, marșrutele sînt dirijate pe rețele create prin drumuiri topografice. Deschiderile sînt legate de puncte topografice create prin înțărușare.

Insemnările se fac similar pentru orice scară diferind doar distanța dintre marșrute și distanța la care se marchează punctele de observație.

In cazul regiunilor acoperite completarea punctelor de observație se face prin deschideri miniere, astfel ca desimea de puncte să corespundă normelor din tabela 1.

Tabela 1

Normele pentru executarea hărților geologice stabilite din datele existente în literatură și practica de teren

Scara hărții	Distanța între liniile de marșrut	Nr. de deschideri pe 1 km²
1 : 50 000	500 — 1 000	4 — 10
1 : 20 000	200 — 500	10 — 25
1 : 10 000	100 — 200	25 — 100
1 ; 5 000	50 — 100	100 — 200
1 ; 2 000	20 — 50	500 — 600
1 : 1 000	10 — 20	600 — 1 000

Descrierea unei deschideri se face privind deschiderea de la o oarecare distanță și cău-

tînd a reda tot ceea ce ne oferă mai caracteristic conform datelor enumerate în capitolele respective. Obişnuit dimensiunile se apreciază ; numai atunci cînd deschiderea prezintă importanţă se măsoară cu ruleta.

La lucrările miniere se procedează astfel : după ce se fixează începutul lucrării se merge pe întreaga lucrare şi se recunoaşte în general rocile, se măsoară galeria, însemnîndu-se pe perete cu lampa distanţele din 5 în 5 m, executîndu-se apoi schiţa lucrării în ansamblu.

După aceasta se schiţează pereţii lucrării la scara respectivă, însemnîndu-se lungimile şi orientările pe porţiunile indicate. Concomitent cu aceasta, în dreptul distanţei respective se trec în carnet elementele geologice care se pot observa în pereţii lucrării. Dacă este cazul pentru a observa roca vie se îndepărtează cu ciocanul pojghiţa de la suprafaţă.

Desenul se face cu continuitate, pe întreaga lucrare descrierea făcîndu-se pe porţiuni cu caractere similare. In cazul lucrărilor în curs de săpare, descrierea se face pe porţiuni asamblarea făcîndu-se în jurnalul lucrării. In acest caz, localizarea frontului de lucru prezintă o deosebită importanţă. In cadrul unei revizii ridicarea geologică se execută la fel, ca o ridicare curentă, cu deosebirea că, observarea elementelor şi cercetarea rocii în viu, nu se face încontinuu ci din distanţă în distanţă, de obicei din 5 în 5 m.

La şanţuri şi puţuri, după ce se localizează începutul lucrării se întinde ruleta de-a lungul şanţului sau se coboară în puţ şi se înseamnă la fiecare distanţă marcată elementele geologice observate pe pereţii lucrării.

La cariere sau uneori în abataje se face ridicarea prin profile transversale, situate la 5 sau 10 m unul de altul. Elementele observate pe profile, ulterior se asamblează căpătînd imaginea formaţiunilor din întreaga lucrare. Distanţele dintre profile şi pe profile se măsoară cu ruleta şi se reduc la orizontală.

La sonde, după localizarea locaţiei se întocmeşte profilul sondei, arătîndu-se în baza măsurătorilor făcute cu aparate speciale, înclinarea şi direcţia înclinării pe diverse porţiuni. Profilul se desenează la scară însemnîndu-se metrajul, alături, de-a lungul profilului.

După carotele recuperate, în dreptul punctului, de unde au fost extrase, se trec elementele geologice observate. Descrierea se face pe porţiuni, asamblarea făcîndu-se în jurnalul lucrării. Calitatea lucrării şi interpretarea profilului, depind în cea mai mare parte de recuperajul realizat.

La toate ridicările pentru observarea anumitor caracteristice mineralogice, se foloseşte lupa şi diferiţi acizi. Deseori pentru a reda anumite caracteristici se fotografiază deschiderea sau lucrarea. Pentru a uşura orientarea atunci cînd se execută lucrări de suprafaţă se foloseşte binoclul.

Ridicarea geologică, fiind lucrarea de bază pe care o efectuează geologul pe teren, trebuie să i se acorde o deosebită atenţie atît din partea executanţilor direcţi cît şi şi din partea forurilor superioare care organizează astfel de lucrări.

★

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЪЕМКА

Резюме

Рассматривается геологическая съемка, причем указывается необходимая подготовка геолога для данного вида работ; данные которые он должен собрать на месте работы. письменные материалы и зарисовки, а также применяемые способы для сбора приведенных данных.

Raționalizarea metodelor de exploatare la zi

Conf. ing. Leţu Nicolae
Institutul de Mine „Gh. Gheorghiu-Dej"-Petroşani

In urma hotăririi partidului şi guvernului din 3 iulie 1952 şi a plenarei C.C. a P.M.R. din august 1953, industriei carbonifere îi revine sarcini noi, şi anume, creşterea producţiei de cărbune a productivităţii muncii şi scăderea preţului de cost.

Pentru a răspunde acestor sarcini, M.I.C. acordă o deosebită atenţie şi exploatărilor la zi, care au o serie de avantaje tehnice şi economice faţă de exploatările miniere subterane.

Prin urmare, acţiunea de înzestrare a exploatărilor la zi cu utilaje moderne considerăm că ar trebui să fie însoţită şi cu înlocuirea vechilor metode de exploatare şi anume a acelora cu transportul rocilor la halde, deoarece zăcămintele noastre accesibile exploatărilor la zi ar putea fi mult mai rentabil exploatate cu ajutorul metodelor de exploatare fără transportul rocilor şi a metodei combinate, ceea ce ne şi propunem să demonstrăm în articolul de faţă.

Avîndu-se în vedere că în literatura tehnică de specialitate se face descrierea amănunţită a metodelor de exploatare sus amintite, în articolul de faţă ne vom limita doar să arătăm, aşa cum ne-am propus superioritatea economică a metodei de exploatare fără transportul rocilor şi a metodei combinate.

Se ştie că metoda de exploatare fără transportul rocilor poate fi aplicată după una din următoarele scheme de excavaţie şi anume :

a) Cu ajutorul lopeţii mecanice EGL — 10 sau EGL — 15.
b) Cu ajutorul draglinei EŞ — 14.
c) Cu ajutorul draglinei EŞ — 14 treapta fiind exploatată cu 2 subtrepte.
d) Cu ajutorul lopeţii mecanice cu excavare sau transbordare repetată.

Schema I de excavare (fig. I)

a) Pentru excavatorul EGL—15 grosimea stratului de dezvelire exploatat cu metoda fără

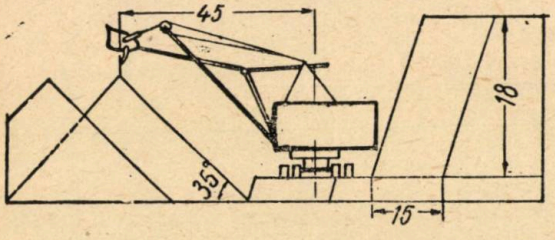


Fig. 1.

transportul rocilor se determină după prof. Şeşko cu formula :

$$H=\left[Rd-(b+c)-m\ \mathrm{ctg}\,\alpha-\frac{A}{4}\right]\cdot\frac{\mathrm{tg}\,\beta}{K},\ \mathrm{m} \quad (1)$$

în care :

H este grosimea stratului de dezvelire exploatat cu metoda fără transportul rocii—m ;
Rd — 37,6 m — raza de descărcare a escavatorului ;
b — 5 m — lăţimea platformei de transport ;
c — 6,5 m — jumătate din lăţimea bazei excavatorului ;
m — 5 m — grosimea aproximativă a stratului de cărbune :
A — 15 m — lăţimea frontului de lucru ;
α — 70° unghiul de taluz al stratului de cărbune :
β — 35° unghiul de taluz al haldei ;
K — 1,15 coeficientul de afînare a rocii în haldă.

Introducînd valorile date în formula (1) obţinem

$$H=12\ \mathrm{m}.$$

b) Pentru excavatorul EGL—10 a cărui Rd= 45 m obţinem H = 18 m.

In tabela 1 redăm costul aproximativ de dezvelire a 1 m³ de rocă în funcţie de tipul excavatorului.

Tabela 1

Indici	Unităţi de măsură	EGL—15	EGL—10	EŞ—14
Volumul de rocă dezvelit pe schimb . . .	m³	5 000	3 400	3 400
Costul de dezvelire a 1 m³ de rocă fără operaţii de perforare împuşcare	lei	1,26	1,85	1,60
Costul operaţiilor de perforare-împuşcare care revine la 1 m³ de rocă dezvelită	lei	0,40	0,40	0,40
Total . . .	lei	1,66	2,25	2

Făcînd o comparaţie din punct de vedere economic între excavatoarele EGL—15 şi EGL—10 din prima schemă de excavare reies următoarele:

Grosimea stratului de dezvelire cu excavatorul EGL—15 conform calculului este de 12 m ; pentru excavatorul EGL—10, — de 18 m.

Dacă la excavatorul EGL-15 restul porţiunii de treaptă de 6 m va fi excavată după schema metodei de exploatare cu transportul rocilor, atunci şi preţul de cost se va majora după următoarea relaţie :

$$C_{k1}=\frac{C_1 x+C_2 h}{x+h}\ \mathrm{lei} \quad (2)$$

în care:

C_1 este 1,66 lei costul de dezvelire a 1 m³ rocă cu EGL-15 după schema metodei de exploatare fără transportul rocii;

C_2 — 5,69 lei costul aproximativ de dezvelire a 1 m³ de rocă după schema metodei de exploatare cu transportul rocii la halde;

x — 12 m — Înălțimea treptei excavată după schema fără transportul rocii cu excavatorul EGL-15;

h — 6 m — Înălțimea treptei excavată după schema metodei de exploatare cu transportul rocii.

Introducînd valorile de mai sus în formula (2) obținem costul de dezvelire a 1 m³ de rocă pentru metoda de exploatare combinată:

$$C_{k1}=\frac{1{,}66\cdot 12+5{,}69\cdot 6}{18}=3 \text{ lei}$$

Ceea ce reprezintă o creștere a prețului de cost cu 25% datorită porțiunii de 6 m care urmează să fie exploatată după schema metodei de exploatare cu transportul rocii.

Schema II de excavare (fig. 2)

Relațiile geometrice, care determină parametrii metodei de exploatare fără transportul roci-

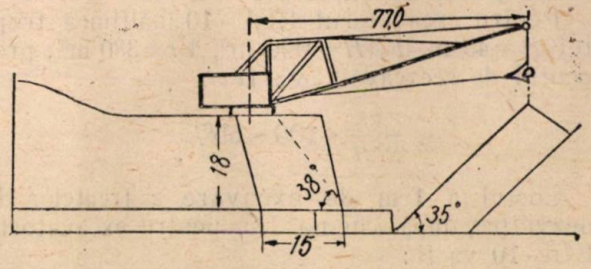


Fig. 2.

lor după schema II-a de excavare cu draglina EȘ—14 se determină tot după formula prof. Seșko.

$$H=\left[Rd-(b+c)-m\ \text{ctg}\ \alpha-\frac{A}{4}\right]\frac{1}{\text{ctg}\ \delta+K\text{ctg}\beta} \qquad (3)$$

în care:

A este 15 m — lățimea frontului de lucru;

Rd — 77 m — raza maximă de descărcare;

b — 5 m — lățimea suprafeței de transport;

c — 10 m — jumătatea din diametrul bazei;

m — 5 m — grosimea aproximativă a stratului;

α — 70° — unghiul de taluz al treptei de cărbune;

β — 35° — unghiul de taluz al haldelor;

δ — 32° — unghiul de taluz al treptei de dezvelire;

K — 1,15 — coeficientul de afînare a rocilor.

Introducînd valorile în formula (3) obținem grosimea treptei în excavare, $H=18$ m.

Costul de dezvelire a 1 m³ de rocă pentru schema II-a de excavare conform tabelei 1, este de 2 lei.

Schema III de excavare (fig. 3)

După această schemă, operațiile de dezvelire se efectuează cu 2 dragline EȘ—14, care lucrează la două subtrepte, avînd între ele un decalaj (fig. 3).

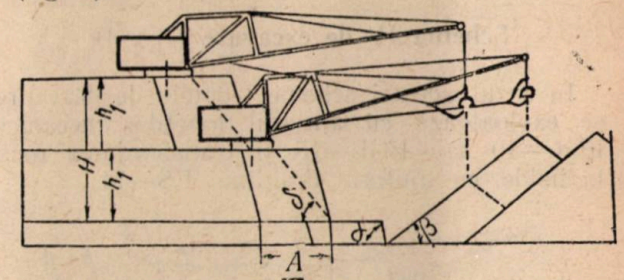


Fig. 3.

Din figură se poate deduce că:

$$h_2 AK=[Rd-(b+2c)-(h_1+h_2)\ \text{ctg}\ \delta-m\ \text{ctg}\ \alpha]\cdot$$

$$\cdot\ \text{tg}\ \beta\ A-\frac{A^2}{4}\ \text{tg}\ \beta \qquad (4)$$

de unde:

$$h_2=\frac{\left[Rd-(b+2c)-h_1\text{ctg}\ \delta-m\ \text{ctg}\ \alpha-\frac{A}{4}\right]\text{tg}\ \beta}{K+\text{tg}\beta\ \text{ctg}\delta}$$

h_1 — înălțimea treptei inferioare;

h_2 — înățimea treptei superioare.

Pentru a se face un calcul economic între schema II și III a metodei de exploatare fără transportul rocilor, luăm înălțimea totală a treptei pentru cazul schemei III de 26 m, astfel că h_1 va fi de 20 m, iar h_2 de 6 m.

Dacă ținem cont că la a doua schemă de excavare grosimea treptei de dezvelire care se exploatează cu metoda fără transportul rocii este de 18 m, iar diferența de 8 m urmează să fie exploatată după schema metodei cu transportul rocii, atunci costul de dezvelire a treptei după schema a II-a se va majora după relația:

$$C_{k2}=\frac{C_1 x_2+C_2(x_3+x_2)}{x_2+(x_3-x_2)}\ \text{lei} \qquad (5)$$

unde:

C_1 este costul de dezvelire a 1 m³ după schema metodei fără transportul rocilor cu EȘ — 14;

C_2 — costul de dezvelire după schema metodelor cu transportul rocii;

x_2 — înălțimea treptei după schema II a metodei fără transportul rocii;

x_3 — înălțimea treptei după schema III-a a metodei fără transportul rocii.

Introducînd valorile în formula (5-a) obținem :

$$C_{k2}=\frac{2\cdot 18+5{,}69\,(26-18)}{18+8}=3{,}14 \text{ lei.}$$

Prin urmare pentru excavarea treptei cu înălțimea de 26 m după schema III-a a metodei de exploatare fără transportul rocilor. 1 m³ de rocă dezvelită va costa 2 lei (la fel ca și la schema de lucru cu draglina EȘ—14) adică cu 57% mai puțin față de metoda combinată de exploatare.

Schema IV de excavare (fig. 4)

In cazul acestei scheme treptele de dezvelire se exploatează cu ajutorul lopeților mecanice EGL—10 sau EGL—15 și transbordarea rocii la halde, cu ajutorul draglinei EȘ—14.

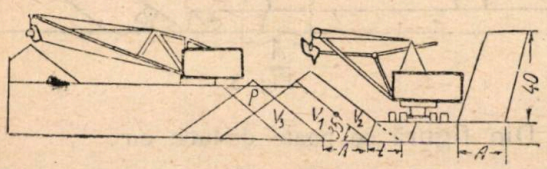


Fig. 4.

Înălțimea posibilă a treptelor după schema a IV-a de excavare după Egurnov este redată în tabela 2.

Tabela 2

Tipul excavatorului	Înălțimea de excavare a rocii	Înălțimea treptei	Lățimea frontului de excavare
EGL—10	41,3	40	15
EGL—15	30,0	30	15

Posibilitatea de depozitare în halde a rocii excavate pentru înălțimea treptei egală cu aceea din tabela 2 se poate determina după formula dată de prof. Șeșko.

Din fig. 4 se deduce că volumul de steril al haldei este constituit din următoarele volume :

$$V'_{haldei}=V_1+V_2+V_3 \text{ m}^3$$

în care :

$$V_1=[Rd-(b+c)-m\operatorname{ctg}\alpha]\,A\operatorname{tg}\beta+\frac{l^2}{4}\operatorname{tg}\beta-\left(\frac{A-l}{4}\right)^2\operatorname{tg}\beta;$$

$$V_2=[Rd-(b+c)-m\operatorname{ctg}\alpha]\,l\operatorname{tg}\beta+\frac{3}{4}\,l^2\operatorname{tg}\beta;$$

$$V_3=V_1-\frac{A}{2}\operatorname{tg}\beta.$$

Volumul de roci reexcavat va fi egal cu :

$$V_r=KAH-V_1+\frac{A^2}{2V_3}\operatorname{tg}\beta\,[KAH-(V_1+V_2)]. \quad (6)$$

Introducînd în formulă valorile pentru cazul excavării cu EGL—15, obținem volumul de rocă reexcavat pentru treapta cu H=30 m, Vr= 320 m³, KAH=520 m³ sau în procente

$$\frac{Vr}{KAH}\cdot 100=63\%.$$

Costul a 1 m³ de excavare a treptelor de dezvelire la excavatorul EGL-15 se determină după schema a IV-a cu relația :

$$C_{15}^{T}=C_{15}+\frac{C_3\cdot 63}{100} \text{ lei.} \quad (7)$$

în care:

C_{15}^{T} este costul a 1 m³ al operațiilor de dezvelire după schema IV-a de excavare ;

C_{15} — costul a 1 m³ al operațiilor de dezveiire după schema II-a de excavare ;

C_3 — costul a 1 m³ al operațiilor de dezvelire cu draglina EȘ — 14 fără operații de perforare-împușcare.

Introducînd valorile date în formula de mai sus obținem C_{15}^{T}=2,65 lei

Pentru excavatorul EGL-10 înălțimea treptei H=40 m, KAH=690 m³, Vr=380 m³ ; procentul de reexcavare va fi :

$$\frac{Vr}{KAH}\cdot 100=55\%$$

Costul a 1 m³ de excavare a treptelor de dezvelire, după schema IV, pentru excavatorul EGL-10 va fi :

$$C_{10}^{T}=C_{10}+\frac{C_3\cdot 55}{100}\cdot$$

Sau după introducerea valorilor în formulă

$$C_{10}^{T}=3{,}14 \text{ lei.}$$

Comparînd costul de dezvelire a 1 m³ de rocă după schema III-a de excavare și costul de dezvelire după schema IV-a la care lucrează excavatorul EGL—15, facem mențiunea că la schema IV—a pentru excavatorul EGL—15 înălțimea treptei este de 30 m, iar la schema III-a de excavare înălțimea treptei este de 26 m. De aici se poate constata că porțiunea treptei de 4 m va fi exploatată după schema metodei cu transportul rocii. Atunci costul mediu de dezvelire a 1 m³ de rocă va fi :

$$C_{k3}=\frac{C_1x_3+C_2(x_4-x_3)}{x_3+(x_4-x_3)}=\frac{2{,}26\cdot 18+5{,}69\,(30-26)}{26+(30-26)}; \quad (8)$$

$$C_{k3}=2{,}5 \text{ lei};$$

$$C_{15}^{T}=2{,}65 \text{ lei.}$$

unde:

x_3 este înălțimea treptei excavate după schema III-a;
x_1 — înălțimea treptei excavate după schema IV-a.

Din calcul reiese că este mai economic să se exploateze treapta avînd înălțimea de 30 m, după schema III-a de excavare decît după schema IV-a.

Să comparăm costul de dezvelire a 1 m³ de rocă după schema III-a și costul de dezvelire a 1 m³ după schema IV-a la excavatorul EGL—10.

La schema IV-a și lucrul cu excavatorul EGL—10, înălțimea treptei este de 40 m.

Aplicînd condițiile precedente găsim costul mediu de dezvelire a treptei de 40 m după schema III-a:

$$C_{k4}=\frac{C_1 x_3-C_2(x_4-x_3)}{x_3+(x_4-x_3)},$$

$$=\frac{2{,}26\cdot 18+5{,}69(40-26)}{26+(40-26)};$$

$$C_{k4}=3{,}3 \text{ lei};$$

$$C_{10}^{T}=3{,}14 \text{ lei}.$$

Grosimea maximă a stratului de dezvelire care poate fi exploatată după schema metodei de exploatare fără transportul rocilor se determină după cum arată formula:

$$H=\frac{a\cdot b}{C_2}(m-P_0)\gamma+\frac{C_2-C_1}{C_2}+\frac{a P_s-b P_z}{100 C_2}\,m\cdot\gamma \qquad (9)$$

$$P_0=\frac{m P_z}{100}.$$

Pentru calcul folosim datele din tabela 1 și o serie de indici luați de noi în mod arbitrar.

a este 100 lei — costul arbitrar pentru 1 tonă de cărbune extrasă din subteran.
b — 7,51 lei — costul arbitrar de abataj pentru 1 tonă de cărbune extrasă din carieră;
C_2 — 5,69 lei — costul arbitrar de dezvelire după metoda cu transportul rocii la haldă;
C_1 — 1,66 lei — costul arbitrar a 1 m³ de rocă dezvelită cu metoda fără transportul rocilor la haldă cu excavatorul EGL-15;
C_1 — 2,25 lei — costul arbitrar de dezvelire a 1 m³ de rocă cu excavatorul EGL-10;
m — 5 m — grosimea stratului de cărbune;
x — 12 m — pentru EGL-15;
x — 18 m — pentru EGL-10;
P_s — 9,2% — pierderi cantitative în subteran;
P_z — 5% — pierderi cantitative la suprafață;
γ — 1,2 t/m³ greutatea volumetrică a cărbunelui.

Introducînd valorile în formula (9) găsim pentru $x=18$ m, $H=66$ m.

Dacă această grosime a stratului acoperitor o vom exploata după schema a III-a de excavare, adică treapta inferioară cu metoda fără transportul rocilor, iar cea superioară cu transportul rocilor, atunci costul mediu al 1 m³ de dezvelire pentru cea mai mare grosime a stratului acoperitor prin metoda combinată de exploatare, va fi:

$$C_{km}=\frac{C_1 x_3+C_2(H-x_3)}{x_3+(H-x_3)}, \qquad (10)$$

unde H este grosimea maximă a stratului acoperitor.

Introducînd în formula (10) valorile date obținem:

$$C_{km}=\frac{2{,}26\cdot 18+5{,}69(66-26)}{26+(66-26)}=4{,}14 \text{ lei}.$$

Ceea ce reprezintă 73% din costul a 1 m³ de dezvelire după schema metodei de exploatare cu transportul rocilor.

Concluzii

1. Rezultatele obținute arată că zăcămintele din țara noastră accesibile lucrărilor la zi se pot exploata în mod rentabil cu ajutorul metodei de exploatare combinate și fără transportul rocilor.

2. Metodele de exploatare propuse au următoarele avantaje față de cele cu transportul rocilor la halde exterioare:

a) regimul de lucru al exploatării la zi în ceea ce privește extragerea devine mai constantă;

b) se asigură o exploatare totală a zăcămîntului numai prin lucrări la zi;

c) se asigură un preț de cost mult mai scăzut și anume:

— La sectoarele exploatate prin două subtrepte — cu 65%;

— la sectoarele exploatate printr-o treaptă cu reexcavarea rocii — cu 45%;

— La sectoarele exploatate cu metoda combinată de exploatare — cu 30—35%.

Exploatarea stratului 5 cu abataje cu front lung pe înclinare la I. C. Lupeni

Ing. **Ioan Popescu**

Această metodă de exploatare constă în extragerea cărbunelui în stratul 5 în trei felii pe înclinare de 2,7 m grosime și 50—100 m lungime, în mod descendent de la acoperiș la culcuș, spațiul rezultat din exploatare fiind umplut prin surparea rocilor din acoperiș (fig. 1).

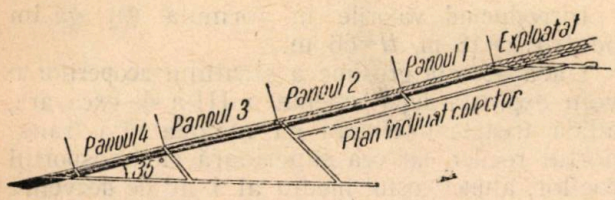


Fig. 1.

Metoda se aplică acolo unde stratul are o înclinare sub 35° și unde mișcările tectonice au permis dezvoltarea regulată a stratului pe direcție și înclinare.

A. Caracteristicile stratului

a) Acoperișul este format dintr-o argilă cenușie fosiliferă cu faună situată ancorat deasupra stratului, urmată apoi de bancuri de argilă compactă (fig. 2):

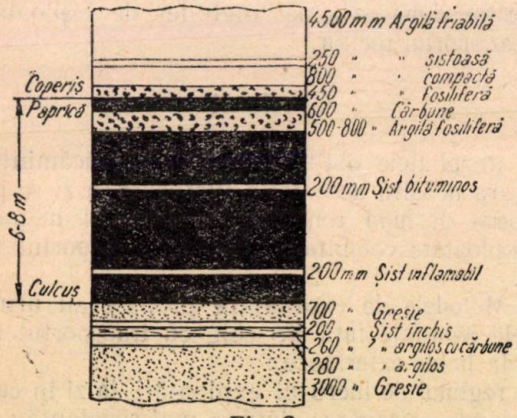


Fig. 2.

b) Stratul de cărbune constă din două bancuri, cel de la acoperiș numit „paprica", din cauza proprietăților sale de a se aprinde în timp scurt, care este format dintr-un cărbune vitros cu particule de pirită și are o grosime de 0,4—0,8 m. Acest banc „paprica" este separat de restul stratului, printr-o intercalație sterilă de argilă grezoasă fosiliferă, cu faună de 0,3—1,0 m grosime, fapt care face mari greutăți la exploatarea primei felii a stratului. Stratul propriu-zis, care reprezintă cel de-al doilea banc, are o grosime ce variază între 4—7 m, fiind format dintr-un cărbune compact, vitros, cu spărtură regulată și concrețiuni lentiliforme de sferosiderită.

c) Culcușul stratului este format dintr-o argilă grezoasă, urmată de o intercalație de șist argilos și de un banc de gresie compactă cu ciment calcaros.

B. Lucrări de pregătire

— Pregătirea stratului constă în săparea unei galerii direcționale în culcușul stratului la orizontul de cap și de bază, prevăzută din 100 în 100 m cu galerii transversale pînă la strat. Din aceste galerii, se execută apoi lucrările de pregătire propriu-zise ale abatajului (fig. 3, 4 și 5.)

— Legătura între cele două orizonturi de cap și de bază este făcută prin două plane înclinate colectoare, situate la circa 10 m în culcușul stratului, care se leagă cu orizontul de bază prin suitori colectoare, săpate din galeriile transversale ale orizontului de bază (fig. 1, 3, 4 și 5).

— Amplasamentul celor două plane înclinate colectoare este central, față de sectorul ce-l deservesc și sînt situate unul față de altul la o distanță de 120 m.

— Din cele două plane înclinate colectoare, se sapă suitori pînă la strat, împărțind astfel sectorul în panouri de exploatare, care au o lungime pe înclinare de 50—100 m.

— Preabatajul de cap și bază al fiecărui panou se execută în cărbune după direcție, pentru a se menține o lungime constantă a abatajului și pentru a se putea face transportul cărbunelui cu transportoare cu raclete montate în serie. Profilul preabatajelor de cap și de bază este de formă trapezoidală, cu grinda de 1,5 m lungime, la talpă deschiderea este de 2,4 m și înălțimea de 2,1 m; sînt susținute în cîmpuri de 1 m cu lemn de molid Ø = 0,25 m și întărit cu două rînduri de juguri, dispuse la capătul grinzilor (fig. 6, *a*).

— Tăierea cărbunelui se face cu exploziv antigrizutos-dacită, inițiată cu capse electrice instantanee. Impușcarea găurilor se face în două sau trei reprize: se împușcă prima dată găurile ce formează sîmburele în cazul preabatajelor din felia I-a, iar la preabatajele din felia a II-a, găurile situate în partea de sus a acestora, apoi — pentru ambele cazuri — se împușcă o dată sau de două ori restul de găuri. O atenție deosebită trebuie acordată amplasării găurilor în preabatajele din felia II și III, pentru a nu se rupe poditura, lucru care se poate înlătura prin păstrarea unei distanțe de 0,6 m de la fundul găurilor pînă la poditură.

— Evacuarea cărbunelui se face cu vagonetul sau cu transportorul cu raclete, susţinerea se face cu lemn de molid în cîmpuri de 1 m, cu îmbinarea în dinte a grinzii cu stîlpii, care sînt fixaţi în pilugi adînci de 30 cm, pentru a nu fi mişcaţi de presiunea laterală.

— Cadrul nou montat se strînge cu pene şi se fixează cu strîngători de cadru vechi. Pereţii şi tavanul se bandajează cu margini de molid de 20—30 mm grosime.

Susţinerea suplimentară se face cu două juguri a 3 m lungime, dispuse la capătul grinzilor susţinute cu trei stîlpi fiecare şi fixate cu strîngători. Apoi, se montează linia ferată

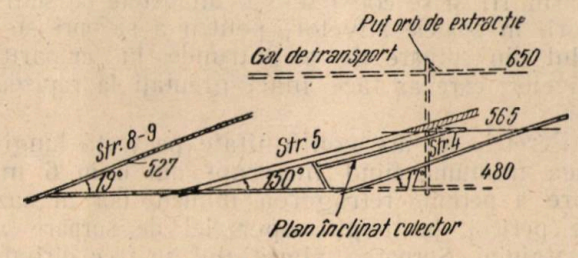


Fig. 4.

sau transportorul cu raclete, de la caz la caz, reluîndu-se ciclul de la început.

— Preabatajele de cap şi de bază, care pregătesc un panou de exploatare la hotarul panoului, sînt legate printr-un preabataj de atacare, săpat pe linia de cea mai mare pantă, însă cu o înălţime de 2,7 m echivalent cu înălţimea pe care o va avea abatajul cu front lung (fig. 6, *b*). După ce toate lucrările de pregătire au fost terminate, se atacă abatajul cu front lung, care porneşte de la limita panoului şi se închide pe unul din planele înclinate colectoare.

C. Lucrările de abataj

— Abatajul are deschise — la începutul operaţiei de tăiere — două culoare, în cazul

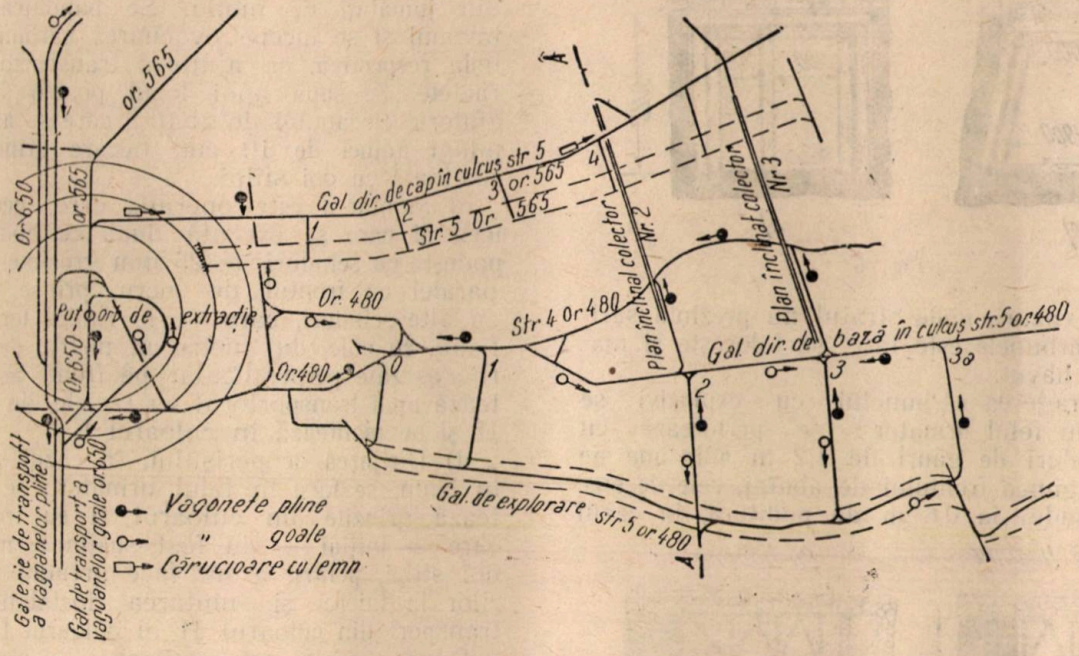


Fig. 3.

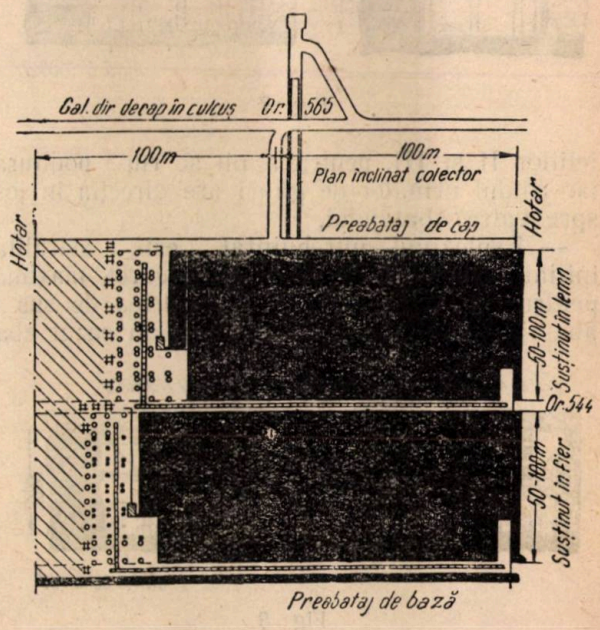


Fig. 5.

susţinerii în fier (fig. 7) şi trei culoare, în cazul susţinerii în lemn (fig. 8).

— Culoarul I este ocupat — în ambele cazuri — de instalaţiile de transport al cărbunelui din abataj. Culoarul II serveşte pentru

circulaţia personalului şi pentru depozitarea materialului necesar susţinerii. Culoarul III, în cazul susţinerii în fier, nu există, iar la susţinerea în lemn, este destinat stivelor.

a) Extragerea cărbunelui, în aceste abataje, se face cu explozivi şi ciocane de abataj, iar

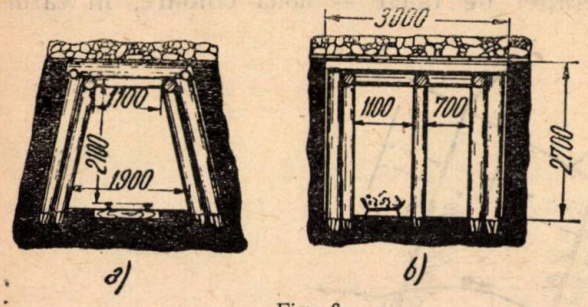


Fig. 6

în unele cazuri, unde stratul nu prezintă sărituri şi cărbunele este tare, se foloseşte şi maşina de havat.

— Extragerea cărbunelui cu explozivi se execută în felul următor: se perforează cu două rînduri de găuri de 1,2 m adîncime pe toată lungimea frontului de abataj, cele de sus avînd fundul la 0,6 m de poditură, în cazul

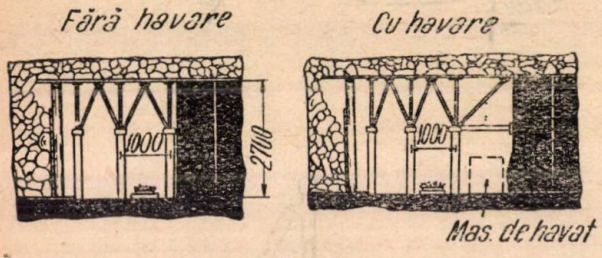


Fig. 7

feliilor II şi III, pentru a nu se rupe poditura, iar rîndul următor de găuri are direcţia în jos, spre vatra abatajului.

— Explozivul întrebuinţat este astralita, iniţiată cu capsă electrică. Incărcarea maximă, pentru rîndul I de găuri din partea de sus a abatajului, este de două cartuşe, în cazul aba-

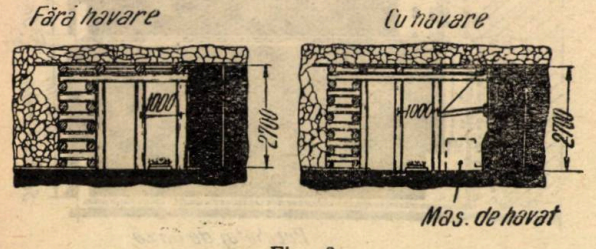


Fig. 8

tajelor de sub poditură, şi de trei cartuşe, pentru abatajele din felia I.

— Rîndul II de găuri se încarcă cu trei cartuşe de fiecare gaură. Impuşcarea găurilor se face de la preabatajul de cap al abatajului spre preabatajul de bază.

b) După terminarea operaţiei de împuşcare şi de aerisire a locului de muncă, tăietorii încep lucrul copturînd prima dată frontul de cărbune şi apoi cu ajutorul ciocanului de abataj pregătesc locurile pentru grindă. Grinda are o lungime de 3 m, în cazul susţinerii în lemn şi de 2 m în cazul susţinerii în fier şi se fixează provizoriu, fiind susţinută de ultimul rînd de stîlpi cu scoabe de fier sau cu propte din jumătăţi de molid. Se bandajează apoi tavanul şi se începe evacuarea cărbunelui din fîşia respectivă, cu ajutorul transportorului cu raclete. Se sapă apoi locul pentru stîlpi, cu ajutorul ciocanului de abataj, care se aşează în pilugi adînci de 10 cm, fiecare grindă fiind susţinută cu doi stîlpi.

c) Montarea este operaţia care succede tăierii şi care se execută după ce abatajul se podeşte cu scînduri de 25 mm grosime, dispuse paralel cu frontul de lucru, prinse diagonai cu alte scînduri, care — la rîndul lor — sînt fixate cu cuie, din metru în metru, de scîndurile aşezate perpendicular pe front. Se demontează apoi transportorul cu ractele din culoarul II şi se montează în culoarul I.

d) Dirijarea acoperişului, în cazul susţinerii în lemn, se face în felul următor: se completează grinzile din culoarul II cu trei stîlpi, care — iniţial — au fost susţinute numai cu doi stîlpi, pentru a nu face greutăţi muncitorilor la tăiere şi mutarea instalaţiilor de transport din culoarul II în culoarul I.

După aceasta, se montează — pentru fiecare grindă — trei juguri dispuse perpendicular pe linia frontului, care au o lungime de 3 m, susţinute cu doi stîlpi, capătul jugului din frontul de cărbune necompletîndu-se din aceleaşi motive. Jugurile, care nu au fost rupte de presiune, se răpesc şi se montează din nou.

Se mută apoi stivele din culoarul IV în culoarul III şi se construieşte un perete de scînduri, în spatele stivelor, pentru a se opri sterilul din surpare de a pătrunde în culoarul stivelor, care ar face mari greutăţi la răpirea lor.

Peretele nu are continuitate pe toată lungimea frontului, fiind întrerupt din 6 în 6 m, spre a permite retragerea muncitorilor în caz de pericol, în timpul operaţiei de surpare a abatajului. Surparea abatajului se face dirijat, prin tăierea cu securea a stîlpilor de la grinzi, de către muncitori calificaţi în acest scop. Operaţia de surpare nu se face deodată, pe toată lungimea frontului şi — în acest timp — nu este voie să se execute nici o altă lucrare în abataj, pentru a fi liniştе completă. Pasul de surpare este de 1 m şi egal cu acela de tăiere.

In cazul susţinerii în fier, susţinerea abatajului se face cu grinzi PN-18, sau 20 de 2 m lungime şi stîlpi de fier GHH de 2,7 m înălţime.

La începutul operaţiei de tăiere, abatajul

are deschise două culoare, unul în care este montat transportorul cu raclete şi altul destinat circulaţiei şi materialului necesar susţinerii.

Grinzile de la frontul de cărbune sînt susţinute numai cu doi stîlpi, ca şi în cazul susţinerii în lemn, cel de-al treilea stîlp completîndu-se după ce transportorul cu raclete a fost montat în culoarul I. Intre cele două rînduri de grinzi, se montează grinzi intermediare din jumătăţi de lemn, cu Ø = 20 cm şi lungimea de 3 m, care se fixează la tavan cu propte scurte de lemn rotund cu Ø 15—18 cm, aşezate pe brăţările stîlpilor de fier. In acest caz, operaţia de răpire şi surpare a abatajului se face în felul următor: grinda intermediară din culoarul III se fixează cu trei propte de vatră şi se începe operaţia de răpire a stîlpilor de fier de jos în sus. Stîlpul, înainte de a fi slăbit, se leagă cu o funie, care se trece apoi după stîlpul al treilea al aceleiaşi grinzi din partea superioară şi este ţinută de un muncitor, care — în timpul slăbirii penei — trage de funie, pentru a nu da voie stîlpului să cadă pe muncitorul care slăbeşte pana şi care se află în acel moment în partea de jos a stîlpului care se răpeşte. Stîlpul răpit se montează la grinzile din rîndul II, susţinute iniţial numai în doi stîlpi. Restul de stîlpi şi grinzi răpite se aşează în culoarul II, destinat pentru depozitarea materialului de circulaţie.

Legătura între abataj şi preabatajele de cap şi de bază se face cu cadre de lemn, avînd grinda de 3 m lungime, susţinută cu trei stîlpi îmbinaţi în şor; răpirea se face întocmai ca la abatajele susţinute în lemn.

In cazul tăierii cărbunelui cu maşina de havat, toate operaţiile se execută la fel ca în cazul tăierii cu exploziv şi ciocane de abataj, cu excepţia susţinerii fîşiei extrase, unde grinzile sînt susţinute cu propte fixate de primul rînd de stîlpi ai culoarului II. La susţinerea în lemn şi la presiune mare, grinzile sînt susţinute de două juguri, dispuse perpendicular pe linia frontului. Aceste juguri se montează în timp ce se coboară maşina de havat, de o grupă de muncitori care — apoi — completează stîlpii la grinzi după havare. După aceasta, se curăţă cărbunele provenit de la havare, se podeşte abatajul şi se începe operaţia de montare a craţerului.

D. Aerajul

Aerul proaspăt este condus de la orizontul de bază pe planul înclinat colector şi preabatajul de bază, de unde intră în abataj, pe care îl spală şi iese viciat la preabatajul de cap. Aici, se uneşte cu aerul proaspăt, destinat abatajului următor, fapt care constituie un neajuns al metodei.

E. Organizarea lucrului în abataj

Lucrul se execută după un grafic dinainte stabilit, care cuprinde toate operaţiile ce se execută în 24 ore, şi anume:

— în schimbul I, se execută operaţia de tăiere;

— în schimbul II, se execută operaţia de montare a instalaţiei de transport;

— în schimbul III, se execută operaţia de răpire şi surpare.

— Tăierea se execută de o brigadă, compusă dintr-un număr egal de tăietori şi încărcători care — într-un schimb de opt ore — execută operaţia de tăiere şi susţinere. O echipă, formată dintr-un miner şi un încărcător, taie şi susţine într-un schimb 4—8 m de front de cărbune a 2,7 m înălţime, pe o adîncime de 1 m. Operaţia de împuşcare a găurilor se execută de un maistru artificier. Brigada de tăiere este supravegheată tot timpul de un maistru miner.

— Operaţia de montare a instalaţiilor de transport se execută de către o brigadă de montare, sub îndrumarea unui maistru miner. Această brigadă execută şi podirea abatajului.

— Operaţia de răpire se execută de către o brigadă, compusă din mineri cu experienţă în această privinţă, care tot timpul este supravegheată de un maistru miner.

Efectivul necesar pentru fiecare operaţie în parte se determină pe bază de normă.

Indicii tehnico-economici

Indici

Front susţinut în fier, tăiere cu maşina de havat

1.	Lungimea abatajului	80 m;
2.	Înălţimea abatajului	2,7 m;
3.	Inclinarea stratului	15°;
4.	Adîncimea făgaşului havat	1,0 m;
5.	Productivitatea stratului	4,0 t/m²;
6.	Producţia de cărbune pe un ciclu	320 t;
7.	Numărul de cicluri în 24 ore	1;
8.	Numărul de posturi în 24 ore	98;
9.	Productivitatea unui muncitor pe post	3,24 t.

Efectiv

1.	Tăietori şi încărcători	32	posturi;
2.	Mecanici la maşina de havat	2	„
3.	Dulgheri pentru susţinere şi curăţire după havare	6	„
4.	Montatori	11	„
5.	Lăcătuşi, mecanic transportor, semnalizatori	12	„
6.	Transport lemn	9	„
7.	Podire, asigurare cu intermediare	6	„
8.	Răpire, muncitori perforatori	10	„
9.	Curăţire lîngă transportorul dinspre abataj	2	„
10.	Incărcători din rostogol	2	„
11.	Artificier + sculier	6	„
	Total efectiv în 24 ore	98	posturi

Abataj cu front lung susţinut în lemn

Indici

1. Lungimea abatajului . . . . . 80 m;
2. Înălţimea abatajului . . . . . 2,7 m;
3. Inclinarea stratului . . . . . 15°;
4. Productivitatea stratutui . . . . . 4 t/m²;
5. Producţia de cărbune pe un ciclu . . 320 t;
6. Numărul de cicluri în 24 ore . . . 1;
7. Numărul posturilor în 24 ore . . . . 104 posturi;
8. Productivitatea unui muncitor pe post 3,08 t;

Efectiv

1. Tăietori şi încărcători	34	posturi;
2. Montatori	11	„
3. Răpitori	20	„
4. Muncitori perforatori	2	„
5. Transport lemn	15	„
6. Semnalizatori mecanici şi electricieni	12	„
7. Curăţirea preabatajului direcţional .	2	„
8. Incărcători din rostogol	2	„
9. Artificier + sculier	6	„
Total efectiv în 24 ore . . .	104	posturi.

F. Propuneri pentru viitor

— Din practică a reieşit că cea mai potrivită lungime a frontului de abataj este de 50 m, cu un singur transportor cu raclete în front, în care caz, capacitatea de transport a acestuia (40 t/h) corespunde producţiei unei fîşii de 1 m lăţime, care este de circa 200 t.

— De asemenea, lungimea unei aripi a panoului nu este recomandabil să fie mai mare de 100 m, putînd fi uşor deservită de două transportoare cu raclete a 50 m.

— Pentru transport şi aeraj, este necesar să se execute — pentru fiecare panou — două plane înclinate colectoare paralele, situate la o distanţă de circa 15 m de strat în culcuş. O galerie să servească pentru transportul producţiei din abataje şi intrarea aerului proaspăt, iar a doua, plasată la o distanţă de 20 m de prima, legată prin transversale din 50 în 50 m, va servi pentru aprovizionare cu material necesar abatajului şi pentru ieşirea aerului viciat. De asemenea, abatajele trebuie pregătite cu preabataje gemene, pentru soluţionarea aerajului.

★

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПЛАСТА 5 МЕТОДОМ ПЕРЕДОВОГО ЗАБОЯ ПО ПАДЕНИЮ, В ЛУПЕНЬ

Резюме

Описывается метод разработки, причем рассматривается характеристика пласта, подготовительные работы, работы по отбойке, проветривание, организация работ в забое.

В заключение приводятся технико — экономические показатели.

Consum de explozivi la carierele de calcar

Ing. I. Rădulescu

Explozivul folosit la carierele de calcar intervine în mare măsură în preţul de cost şi constituie la exploatările de acest gen, o problemă esenţială atît din punct de vedere tehnic, cît şi din punct de vedere economic. Consumul diferă după natura zăcămîntului, după felul cum este stratificat, după felul cum sînt perforate găurile faţă de stratificaţie, după granulaţia la care se cere ca produs finit etc. In cele ce urmează se va analiza consumul de explosivi la trei cariere mari din ţara noastră cu specific diferit, atît ca natură a zăcămîntului, cît şi ca metodă de exploatare.

Toate aceste cariere au avut ca scop de a produce calcar metalurgic cu granulaţie de 25—120 mm.

Pentru o urmărire mai uşoară a consumului de explosivi vom distinge trei tipuri de cariere pe care le vom descrie, notîndu-le cu A, B şi C.

Cariera tip A:

— Zăcămîntul se prezintă sub formă compactă şi cu înclinare de circa 60° şi înălţime de circa 50 m.

— Perforajul s-a executat mecanic, cu sfredele de 22 m şi găuri lungi de 2,5—6 m.

— Găurile lungi de 6 m s-au împuşcat de mai multe ori la fund, pentru a forma un cuptor lărgit în vederea împuşcării definitive.

— Blocurile mari rezultate de la prima împuşcare au fost perforate cu pistoale (găuri scurte) încărcate cu explosivi şi apoi împuşcate. Explozivul folosit a fost astralita.

— Blocurile mai mici au fost sparte cu barosul şi apoi cu ciocanul pînă la granulaţia prescrisă de 25—120 mm.

Lucrîndu-se în aceste condiţii şi urmărind consumul de explozivi pe timpul unui an, s-a con-

sumat în medie 0,126 kg/t de calcar, variaţiile lunare fiind de la 0,075—0,161 kg/t.

Cariera tip B:

— Zăcămîntul se prezintă sub formă compactă, dar cu stratificaţia oarecum regulată.

— Exploatarea s-a făcut pe o pantă cu înclinarea de circa 55° şi înălţimea de circa 20 m.

— Perforajul s-a executat mecanic cu sfredele de 22 mm, cu găuri obişnuite lungi de 1,5—2 m.

— Blocurile rezultate de la împuşcare au fost sparte cu barosul şi apoi cu ciocanul la granulaţia de 25—120 mm.

— Nu s-a folosit metoda de perforare şi împuşcare cu găurile lungi cu cuptor lărgit ca în cazul carierei de tip A.

Explozivul folosit a fost tot astralita.

Lucrîndu-se astfel timp de un an consumul de exploziv a fost în medie de 0,071 kg/t de calcar variind lunar de la 0,058 kg/t pînă la 0,102 kg/t.

Cariera tip C:

Zăcămîntul se prezintă sub formă compactă, cu stratificaţie neregulată asemănător cu cel din cariera tip A.

— Exploatarea s-a făcut pe o pantă cu înclinarea de circa 60° şi înălţimea de circa 50 m.

— Perforajul s-a executat ca şi la cariera de tip B.

— Explozivul folosit a fost astralita.

— Blocurile mari rezultate de la prima împuşcare s-au rupt ulterior cu cartuşe de exploziv aşezate pe blocuri, care apoi au fost acoperite cu o cantitate oarecare de lut.

— S-a folosit la această carieră pentru experimentare şi metoda de împuşcare cu camere de minare, construindu-se 4 galerii cu profil de 1,5—2 m² şi lungimi principale de 11—14,5 m. Din acestea s-au executat la capăt galerii la stînga şi dreapta (nişe) în formă de T cu lungime de 5—8 m şi de acelaşi profil ca şi cele principale.

— Consumul specific de exploziv (astralita) folosit atît la perforarea galeriilor, cît şi la împuşcarea în masă a fost de 0,214 kg/t (0,034 kg/t la săparea galeriilor şi 0,180 kg/t la explozia camerelor de mină). De la această împuşcare a rezultat în cea mai mare parte blocuri mari şi crăpături în masivul de calcar (dislocări) şi foarte puţin material mărunt. Pentru spargerea blocurilor mari şi a celor mici prin procedeul arătat mai sus, s-a mai folosit în medie încă 0,154 kg astralită la tonă, deci ajungîndu-se la un consum specific de 0,368 kg/t.

Cosiderînd consumul specific normal la carierele de calcar de 0,09—0,130 kg/t reiese că la această carieră s-a consumat de 2,8—4,1 ori mai mult exploziv.

Din analiza făcută pentru extragerea calcarului la cele trei tipuri de carieră se pot desprinde următoarele:

Concluzii

— Consumul specific de explozivi a fost mai mic la cariera de tipul B, care a avut o stratificaţie mai regulată, înălţimea de exploatare mai mică şi s-au folosit găuri normale cu lungimea maximă de 2 m.

— La cariera de timpul A, stratificaţia fiind mai neregulată, înălţimea de exploatare mai mare, folosindu-se găuri lungi cu cuptor lărgit şi pistoale în blocuri, consumul de explozivi a fost mai ridicat.

— Consumul specific de exploziv cel mai ridicat a fost la cariera de tipul C, deoarece la împuşcarea în masă s-au produs crăpături care au micşorat efectul exploziei, iar blocurile rezultate au trebuit să fie sfărîmate apoi cu ajutorul pistoalelor, respectiv prin împuşcare normală şi împuşcare secundară cu cartuşe aplicate deasupra blocurilor.

Procedeul de împuşcare cu cartuşe aplicate pe blocuri conduce la un consum ridicat de explozivi.

— Împuşcarea în masă chiar cu consum ridicat de explozivi este indicată să se aplice acolo unde trebuie să se dizloce cantităţi mari şi în timp scurt, rezultînd blocuri mari, care pot fi încărcate cu excavatoare puternice şi în locuri izolate unde nu este pericol de distrugere a instalaţiilor mecanice şi a construcţiilor.

— Pentru producerea calcarului siderurgic cu granulaţia de 25—120 mm este indicat să se lucreze ca la cariera de tipul B, care practic a dat rezultatele cele mai favorabile, reducîndu-se prin aceasta şi preţul de cost.

★

РАСХОД ВВ НА ИЗВЕСТНЯКОВЫХ КАРРЬЕРАХ

Резюме

В сжатой форме приводится экономический анализ трех различных типов месторождений, с точки зрения расхода взрывчатых веществ.

Выводятся заключения о поведении взрывчатых веществ в каррьерах различных типов.

Procedee de evitare a înfășurării cablului de extracție în mai multe straturi

Ing. Vasile Mureșanu

Pe măsură ce minele se adîncesc, exploatările trecînd la orizonturi inferioare, se pune problema folosirii mașinilor de extracție existente pentru adîncimi mărite cu 50—100 m sau chiar și mai mult. Această problemă se pune atunci cînd mina nu dispune de o mașină de extracție corespunzătoare adîncimii sporite, precum și atunci cînd durata prea scurtă de exploatare a noului orizont nu justifică — din punct de vedere economic — cheltuielile ce ar trebui făcute pentru o instalație de extracție nouă. In asemenea cazuri, se impune realizarea condițiilor în care folosirea mai departe a mașinii de extracție existente este posibilă. Ba mai mult, pentru a nu se produce nici o întrerupere în procesul de producție, de multe ori, trecerea extracției la noul orizont trebuie să fie făcută în cel mult 2—3 zile.

De cele mai multe ori, verificarea rezistenței moletelor, axelor moletelor, tobelor mașinii, axului tobelor etc. arată că aceste organe corespund solicitărilor de lucru la noul orizont. Numai cablurile de extracție urmează a fi înlocuite cu altele de lungimi corespunzătoare. Dacă adîncirea este mică (de exemplu 50 m), se poate întîmpla ca, reducînd la minimum admisibil numărul spirelor de siguranță și lungimea cablului rezervat pentru tăierile reglementare, să fie posibilă înfășurarea pe tobă a plusului de cablu necesar, într-un singur strat. Aceasta este situația cea mai favorabilă. De obicei însă, pe tobele mașinii de extracție, noul cablu nu încape într-un singur strat, mai ales cînd adîncirea este mai mare (100 m sau și mai mult). Desigur că extracția s-ar putea continua și cu cablurile înfășurate pe tobă în două straturi. Infășurarea dublă a cablurilor pe tobe conduce la o uzură mare a cablurilor. Din această cauză, trebuie evitată — pe cît posibil — înfășurarea cablului în două straturi, amenajîndu-se în mod corespunzător tobele.

Mai jos, se arată cîteva posibilități pentru amenajarea tobelor mașinii în scopul dorit, precum și metodele de lucru ce se pot folosi pentru realizarea acestor transformări.

Pentru a mări suprafața de înfășurare a unei tobe, există următoarele posibilități:

a) mărirea diametrului tobei;
b) reducerea distanței între spire;
c) micșorarea canalelor de pe tobă;
d) îngroparea spirelor de siguranță în doagele tobei;
e) montarea spirelor de siguranță pe o moletă interioară.

a) In cazul cînd coroanele șaibelor de la capătul tobelor sînt destul de înalte, se pot înlocui doagele de lemn existente cu altele mai groase, rezultînd prin aceasta o mărire a diametrului tobei. După înfășurarea stratului de cablu pe tobă, înălțimea rămasă liberă a coroanei șaibei va trebui să fie minimum de două ori diametrul cablului, pentru a se evita o eventuală trecere a cablului peste această coroană.

Este indicat a se verifica rezistența elementelor mașinii de extracție precum și solicitarea motorului față de mărirea razei de înfășurare a cablului.

b) Distanța dintre spire, care — de obicei — este de 3 sau 4 mm, se poate reduce la circa 2 mm, încadrîndu-se în limita inferioară a toleranței admisibile.

c) Micșorarea lățimii canalului urmează să se facă în cazul cînd anterior s-a folosit un cablu supradimensionat, sau cînd vechiul cablu — avînd o rezistență mai mică — se poate înlocui cu un alt cablu cu diametru mai mic și rezistență mai mare.

Pentru toate aceste trei cazuri, trebuie făcută operația de schimbare a doagelor de pe tobe cu altele, prelucrate în așa fel încît să corespundă noilor cerințe.

Mai întîi, se pregătesc doagele necesare, din lemn de stejar, se usucă și se prelucrează. Apoi, urmează operația de tăiere a canalelor pentru cablu, care este cea mai pretențioasă. Această tăiere se poate face prin două metode:

1) tăierea canalelor pe doagele nemontate;
2) tăierea canalelor pe doagele montate pe tobe.

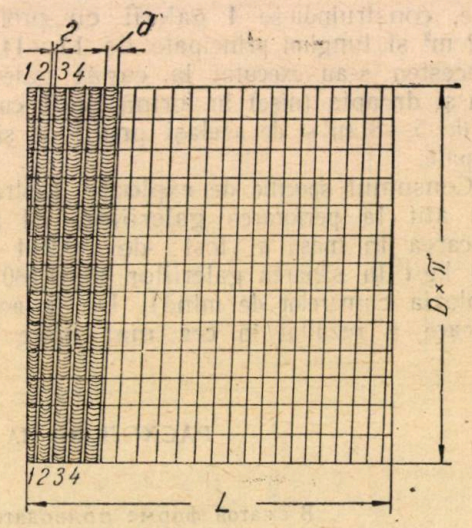


Fig. 1. Așezarea doagelor și trasarea canalului de cablu: D — diametrul tobei; L — lățimea tobei.

Prima metodă se poate realiza așezînd doagele una lîngă alta pe o suprafață plană, preferabil pe o dușumea, pregătită anume pentru acest scop. Suma lățimii doagelor trebuie —

desigur — să fie egală cu lungimea desfăşurată a tobei. Apoi, se execută trasarea canalelor, aşa cum se arată în fig. 1. Notînd cu d diametrul cablului, se trasează linii la $d+2$ mm una de alta. Pentru tăierea canalelor, se foloseşte un dispozitiv de tăiere, asemănător ce-

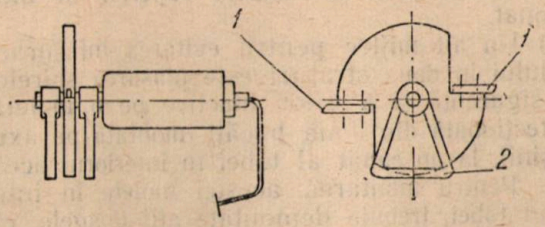


Fig. 2. Dispozitiv de tăiere a canalului de cablu: *1* — cuţit; — *2* — suport.

lui arătat în fig. 2. Acest dispozitiv se poate amenaja prin adaptarea unui polizor de mînă pneumatic sau electric, căruia i se înlocuieşte piatra de polizor cu o pînză metalică, prevăzută cu două cuţite fixate la 180°, în poziţia arătată pe figură. Pe arbore, de o parte şi de alta a pînzei, se montează două suporturi. Adîncimea canalului se va executa de circa $^1/_3$ din diametrul cablului. Vîrful cuţitului trebuie să aibă o formă corespunzătoare. Cu ajutorul unei rigle, aşezată paralel cu liniile trasate pe doage, se conduce talpa suportului dispozitivului în timpul tăierii canalului. După terminarea tăierii, pentru verificare se mută doaga de la o extremitate la cealaltă extremitate, controlîndu-se continuitatea canalelor. După montarea doagelor pe tobă, se obţine — deci — spirala canalului de cablu, care începe la un capăt al tobei şi se termină la celălalt capăt. Găurile, necesare pentru fixarea doagelor pe tobă, se trasează şi se execută la montare.

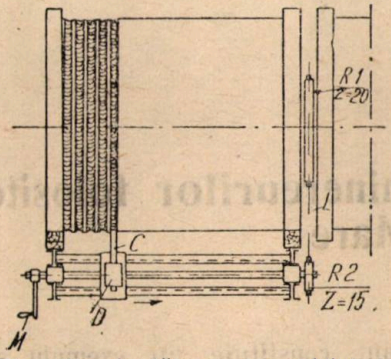


Fig. 3. Dispozitiv de tăiere a canalului de cablu la doagele montate pe tobă:
D=dispozitiv de tăiere; *M*—manivelă; *L* — lanţ: R_1, R_2 — roţi dinţate

2. Mai precisă este metoda tăierii canalelor pe doage, după ce acestea au fost montate pe tobă. In acest caz, este necesară construirea unui dispozitiv de tăiere mai complex, aşa cum se arată în fig. 3. Suportul cuţitului este antrenat de un şurub cu filet patrat de lungime egală cu lăţimea tobei. Intreg dispozitivul se fixează pe traversele saboţilor de frînă ale tobei. Mişcarea de rotaţie a axului filetat şi, deci, mişcarea laterală a suportului de cuţit se face cu ajutorul roţilor dinţate R_1 şi R_2 şi a lanţului L. Roata dinţată R_1 este confecţionată din două bucăţi şi se montează pe axul maşinii între cele două tobe, iar roata R_2 este fixată pe capătul axului filetat. Aducerea suportului cu cuţit în poziţie iniţială se face manual, cu ajutorul manivelei M. După ce întreg dispozitivul s-a montat, se porneşte maşina cu o viteză redusă de 3—4 m/s la periferia tobelor. Cu dispozitivul de tăiere acţionat manual cu manivela M, se strunjeşte suprafaţa tobelor, astfel încît să se obţină o suprafaţă perfect circulară. Cu ajutorul lanţului, se cuplează apoi dispozitivul la axa tobelor şi, pornindu-se maşina cu aceeaşi viteză, se execută automat canalul cablului pe tobă. Avansul cuţitului pînă la adîncimea necesară canalului se dă manual. Vîrful cuţitului are — desigur — o formă corespunzătoare profilului de canal cerut.

Tăierea canalului la o tobă cu diametrul de 3 530 mm şi lăţimea de 1 380 mm se poate face în circa 6 ore, iar demontarea doagelor vechi şi montarea doagelor noi, prelucrate separat pe aceeaşi tobă, se poate face în circa 8 ore. După terminarea operaţiilor la o tobă, dispozitivul se montează la cealaltă tobă a maşinii de extracţie.

d) O altă posibilitate de înfăşurare a cablului într-un singur rînd se poate obţine prin îngroparea în doage a spirelor de siguranţă, eventual şi a altor cîteva spire inactive. In

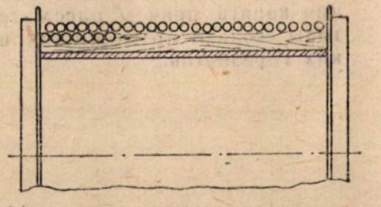


Fig. 4. Tobă cu spirele inactive îngropate în doage

fig. 4, se vede modul cum este aşezat pe o tobă cablul într-un singur rînd, şapte spire fiind îngropate în doage. Suprafaţa exterioară a spirelor îngropate este la nivelul doagelor, peste care se înfăşoară stratul de spire active ale cablului. Montarea cablului în acest fel este

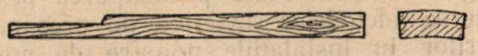


Fig. 5. Doagă modificată pentru spire îngropate

încă o soluţie practică de a se putea lucra cu cablul înfăşurat numai într-un singur rînd. In partea tobei unde apar două straturi, spirele inferioare fiind inactive, uzura cablului este redusă. Şi pentru pregătirea tobelor în acest scop, vor trebui schimbate doagele şi confec-

ţionate altele de forma celor arătate în fig. 5. In porţiunea, în care se înfăşoară spirele inactive, doagele se confecţionează mai înguste. După ce o astfel de maşină a lucrat mai mult timp, prin tăieri succesive ale cablului conform normelor de tehnica securităţii, devin active şi o parte din spirele din stratul inferior.

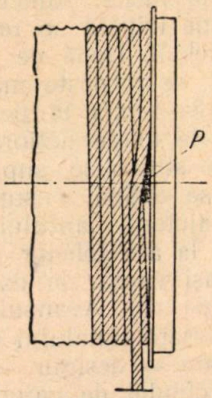


Fig. 6. Tobă prevăzută cu pană pentru dirijarea înfăşurării:
p — pană de lemn.

Pentru a se asigura o bună înfăşurare a spirelor pe tobă în acest caz, pe peretele interior al şaibei de la capătul tobei, se fixează cîte o pană de lemn, după cum se vede în fig. 6. După ce spirele inferioare s-au înfăşurat complet pînă la marginea tobei, pana de lemn forţează cablul să continue înfăşurarea spre celălalt capăt al tobei. In acest fel, înfăşurarea cablului continuă în stratul superior în mod ordonat.

e) Un alt mijloc pentru evitarea înfăşurării cablului în două straturi este plasarea spirelor de siguranţă şi a celor inactive pe o moletă, confecţionată din două bucăţi, montată pe axul maşinii, la un capăt al tobei în interiorul acesteia. Pentru montarea acestei molete în interiorul tobei, trebuie demontate atît doagele, cît şi mantaua de tablă a tobei. Cablul de pe această moletă ieşind prin peretele tobei, se înfăşoară într-un singur strat pe toată lungimea tobei. Pentru ca această moletă să nu fie supusă la întreaga tracţiune a cablului, pe tobă trebuie să rămînă cîteva spire inactive.

Metodele arătate mai sus s-au aplicat în practică, permiţînd continuarea extracţiei la orizonturi mai adînci, utilizîndu-se maşinile de extracţie existente, a căror amenajare se poate face relativ uşor, cu mijloacele disponibile la atelierele de mină. Procesul de producţie nu este întrerupt decît pe cel mult 2—3 zile, iar cheltuielile sînt minime.

★

СПОСОБЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ МНОГОСЛОЙНОГО НАМАТЫВАНИЯ ПОДЪЕМНОГО КАНАТА

Резюме

Описываются несколько способов предупреждения двухслойного наматывания каната, причем рассматривается каждый предложенный способ. Данные методы создают возможность использования подъемных машин и для более глубоких горизонтов.

Metode sovietice de prepararea minereurilor folosite în regiunea Baia Mare

C. Buciu

In regiunea Baia Mare preocuparea pentru introducerea metodelor sovietice de prepararea minereurilor in instalaţiile noastre de preparare, a început în preajma aniversării zilei de 7 Noiembrie 1951. Cu această ocazie s-a distribuit la instalaţiile de preparare, documentaţia în legătură cu metoda celularilor fruntaşi în producţie Rîbacova şi Sirocov dela instalaţia de flotaţie a cuprului din Uralul Roşu. Această metodă care constă în esenţă în intensificarea începutului procesului de flotaţie, folosind totodată un consum limitat şi reglat cu strictete de spumant, constituie un exemplu strălucit din practica generalizării ştiinţifice a metodelor rapide de lucru ale fruntaşilor în producţie flotatori sovietici.

Insuşirea tehnicii înaintate a metodei Rîbacova şi Sirocov a permis ca prin realizarea ei practică la flotaţia I. M. „7 Noiembrie", intensificîndu-se începutul procesului de flotaţie, să se obţină o cantitate mult mai mare de concentrat piritos în raport cu rezultatele anului anterior extrăgîndu-se zilnic din steril un plus de 7,5 tone concentrat.

Pentru aplicarea cu succes a metodei Rîbacova şi Sirocov cît şi a celorlalţi fruntaşi flotatori dela instalaţiile din Uralul Roşu, trebuie respectate următoarele măsuri:

— să se păstreze un contact cît mai intim cu secţia de măcinare şi să se controleze calitatea minereului măcinat spre a se obţine o granulaţie optimă, fără să se supramacine componenţii lui utili;

— să se mărească productivitatea morilor cu bile prin realizarea încărcăturii stabilite ca optime, atît în greutate, cît şi ca sortiment cu bile şi aducerea numărului de rotaţii al morilor cu bile la cel optim;

— să se prelucreze separat produsele intermediare spre a se asigura sporirea calităţii concentratelor;

— să se intensifice procesul de flotaţie la începutul circuitului, realizînd în primele celule o cantitate maximă de concentrat în raport cu ultimele, lucru care poate fi realizat prin reglarea nivelului deversorului de steril în celulele dela fiecare circuit şi prin reglarea strictă a consumului de spumat. Prin aceasta se poate extrage deodată în primele celule concentratul respectiv, care este îndepărtat de palete, iar randamentul redus în concentrat al ultimelor celule are avantajul că micşorează conţinutul în metale nedorite al concentratului respectiv;

— să se mărească debitul de aer şi gradul lui de dispersie din tulbureală, prin mărirea numărului de turaţii al rotorului din celule;

— să se menţină distanţele minime dintre rotor şi stator asigurîndu-se astfel un randament uniform al maşinii în cursul lucrului;

— să se mărească productivitatea celulelor prin utilizarea unui consum minim de apă de spălare în lungul jghiaburilor, respectiv prin realizarea unei inclinări maxime a acestora.

In cursul anului 1952 tov. Saveliev, specialist sovietic, a stat mai multe luni de zile la instalaţiile noastre de preparare şi în special la cele de la I. M. „Josza Bela", unde a organizat şi a pus în stare de funcţionare controlul tehnic al instalaţiilor. In acest mod s-a putut aplica la flotaţiile respective un control tehnic ştiinţific, după modelul folosit în instalaţiile de preparare din U.R.S.S., fapt care a permis să stăpînim procesul tehnologic al instalaţiilor, înlesnind interpretarea rezultatelor obţinute din mersul flotaţiilor pe schimburi. Controlul tehnic organizat după modelul sovietic a permis totodată şi reglementarea raporturilor dintre exploatările miniere şi instalaţiile de preparare. Concomitent, prin folosirea metodelor sovietice de calcul a încărcăturilor de bile ale morilor, s-a majorat greutatea încărcăturilor de bile existente, fapt care a permis unor instalaţii cum a fost I. M. „Josza Bela" şi I. M. „Drapelul Roşu" ca în perioadele de alimentare cu minereu avînd granulaţii mari, să poată face faţă cu succes capacităţii de prelucrare planificate, iar instalaţiile de la flotaţia 1 şi 2 de la I. M. „Bela Breiner" să-şi mărească capacitatea de prelucrare.

Pentru flotaţia de la I. M. „Petre Gheorghe", s-a elaborat un proiect pentru instalaţia de dozat reactivi de tip sovietic fapt care va permite ca prin realizarea lor să se obţină printr-un consum redus de reactivi concentrate de mai bună calitate şi o extracţie în metal superioară celei existente.

Metode noi de lucru în flotaţii au iniţiat şi următorii fruntaşi în producţie din U.R.S.S., metode care urmează a fi aplicate în regiunea noastră.

Metoda Cluchin şi Orlov care constă din:

— Controlul riguros al aciditătii şi alcalinităţii tulburelii, ca factor hotărîtor pentru obţinerea concentratelor de calitate superioară.

— Urmărirea cu mare atenţie a culorii, structurii şi formării spumei şi îndepărtarea ei.

— Obţinerea în primele celule a unei spume cu bule fine şi grele care trebuie îndepărtate într-un timp cît mai scurt şi într-o cantitate cît mai mare. La îndepărtarea spumei, trebuie să se evite antrenarea de tulbureală, întrucît în acest caz creşte cantitatea de steril în concentratul respectiv şi creiază vîrtejuri în circuitul de reflotare al concentratelor.

— Dozarea reactivilor şi repartizarea lor trebuie să se facă cu cea mai mare atenţie evitîndu-se o spumare prea bogată la sfîrşitul circuitului, din cauza excesului de ulei spumant, fapt care duce la slăbirea calităţii concentratelor, în care scop în circuitul primar de flotaţie, consumul de colector şi spumant trebuie mărit iar în circuitul de produse medii trebuie micşorat.

Metoda Permeacova prin care:

— Se acordă o foarte mare atenţie pentru pregătirea unei tulbureli de o cît mai bună calitate, în care scop trebuie să se menţină un contact permanent cu secţia de măcinare, controlînd riguros, finetea de măcinare a minereului precum şi densitatea tulburelii.

Se cere cunoaşterea justă şi fără greş a mersului întregului proces tehnologic în oricare punct al circuitului astfel încît să se regleze foarte rar procesul tehnologic prin variaţia consumului specific de reactivi. S-a stabilit, ca mai eficace, reglarea procesului prin variaţia cantităţii de spume produse, deoarece variaţia cantităţii de spume ce se colectează şi apoi se îndepărtează cu paletele, se manifestă imediat asupra calităţii şi cantităţii concentratelor, produselor intermediare şi sterilului. Funcţionarea paletelor trebuie să fie astfel reglată în cît să nu antreneze mecanic în spuma îndepărtată.

— Controlul alcalinităţii şi aciditătii tulburelii şi al dozajului de reagenţi trebuie să fie cît mai minuţios.

Metoda Prîgova prin care se cere ca:

— Ocuparea locului de muncă să se facă

numai cînd a fost bine studiat procesul tehnologic după schimbul precedent.

— Responsabilul cu dozarea reagenţilor (celularul) trebuie să stabilească consumul de reagenţi corespunzător cu capacitatea morilor (t/h) şi cu consumul de reagenţi (g/t de minereu), stabilit în fişa regimului de reagenţi.

—Cînd procesul tehnologic se înrăutăţeşte să se controleze:

a) calitatea minereului prelucrat,
b) productivitatea morilor cu bile,
c) încărcătura morilor cu bile,
d) concentraţia şi dozajul reagenţilor.

Cînd cauza înrăutăţirii procesului tehnologic nu se datorează acestor factori, atunci împreună cu morarul se controlează densitatea tulburelii, fineţea de măcinare etc.

— Pregătirea circuitelor pentru separarea concentratelor să se facă reglînd mai întîi debitul de aer şi nivelul tulburelii în celule.

— In circuitul de produse medii să se îndepărteze complect de pe suprafaţa tulburelii, la ultimele celule, fîşiile avînd culoarea concentratului extras în circuitul respectiv.

— Stabilirea calităţii concentratelor să se facă după culoarea stratului de spumă.

Insuşirea şi aplicarea tuturor elementelor de bază arătate la cele trei metode de muncă de mai sus, la instalaţiile de preparare în regiunea noastră, de către personalul instalaţiilor respective, va asigura obţinerea cu certitudine a unor indici de calitate şi cantitate superiori celor realizaţi pînă în prezent.

DIN EXPERIENŢA U.R.S.S.

Instalaţii de întindere glisante cu contra greutate pentru benzile rulante

Ing. Ilie Vasilescu

Experienţa a arătat că funcţionarea sigură şi durabilitatea benzilor rulante pentru transportul materialelor, depinde în mare măsură de felul în care este construită instalaţia de întindere (în special pentru benzile înclinate).

O construcţie destul de întrebuinţată este cea arătată în fig. 1 cu sistem de întindere vertical cu contragreutate, atît pentru benzile înclinate cît şi pentru cele drepte, care în practică s-a dovedit că au o serie de neajunsuri ce au putut fi lichidate prin modificarea construcţiei sistemului de întindere.

Modificarea respectivă este arătată schematic în fig. 2, şi ea a fost aplicată tuturor benzilor care mai înainte funcţionau cu vechiul sistem şi care avea, prin comparaţie cu noua construcţie, următoarele dezavantaje:

1. Banda este supusă flexiunilor alternante şi datorită acestui fapt durata de funcţionare pentru benzile de transport cauciucate care au cinci sau mai multe tronsoane, se micşorează cu 20—40% faţă de cele care nu au flexiuni alternante.

2. Imbinările nituite se distrug de două ori mai repede decît încheieturile benzilor de transport prevăzute cu acest nou sistem de întindere.

3. Pentru vechiul sistem sînt necesare încă trei tamburi şi şase lagăre care măresc cheltuielile de construcţie iniţiale şi cheltuielile de exploatare.

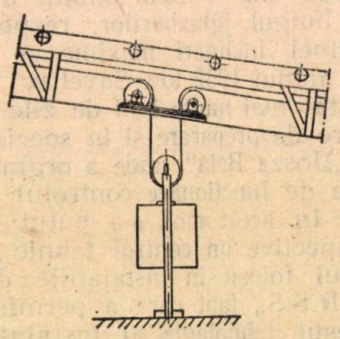


Fig. 1. — Schema staţiei de întinderea benzilor pînă la reconstrucţie

4. Amplasarea (în majoritatea cazurilor) acestor sisteme de întindere verticale, necesită muncă de supraveghere în plus.

5. In comparaţie cu alte subansamble de benzi de transport, asemenea sisteme sînt supuse mai mult avariilor.

6. Operaţiile de montare a unei benzi noi, strîngerea benzii sau curăţirea benzii uzate, la benzile de transport cu sisteme de întindere verticală se fac cu mult mai greu prin comparaţie cu noul sistem aplicat.

Instalaţiile de întindere cu sanie nu au aceste dezavantaje şi asigură permanent o întindere necesară unei funcţionări normale.

Dezavantajele amintite nu pot îndreptăţi pe mai departe proiectarea şi construirea acestor sisteme.

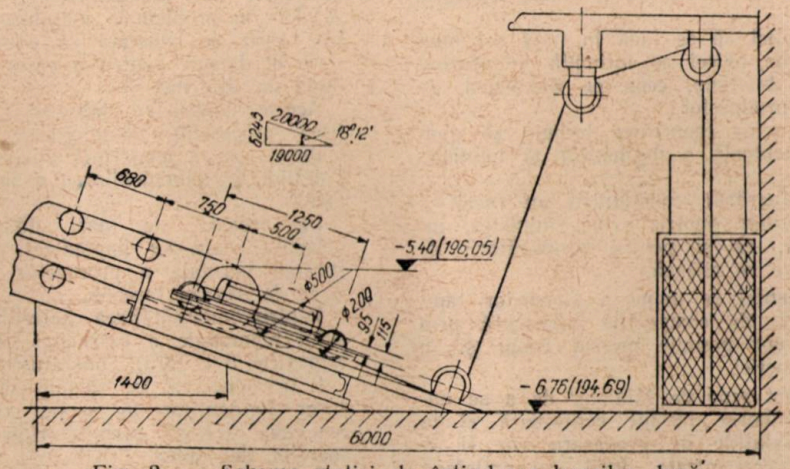


Fig. 2. — Schema staţiei de întinderea benzilor după reconstrucţie

Fără să se ia în consideraţie aceste dezavantaje amintite mai sus, există institute care mai proiectează încă acest sistem de întindere.

Experienţa a arătat că sistemul de întindere cu sanie şi contragreutate este mult mai comod şi mai sigur în exploatare.

ACTIVITATEA A. S. I. T.

Dare de seamă asupra consfătuirii A.S.I.T. cu tema: „Imbunătăţirea proceselor tehnologice în metalurgia plumbului“

In zilele de 25 şi 26 iunie a. c. a avut loc în oraşul Baia Mare o consfătuire a inginerilor şi tehnicienilor din sectorul metalurgiei neferoase cu tema „Imbunătăţirea proceselor tehnologice în metalurgia plumbului“.

Consfătuirea a fost organizată de Secţia de Mine de pe lîngă Consiliul Central A.S.I.T., în colaborare cu Direcţia Generală a Metalurgiei Neferoase din Ministerul Industriei Metalurgice şi al Construcţiilor de Maşini. La consfătuire au participat de asemenea, oameni de ştiinţă şi specialişti în metalurgia plumbului din partea Academiei R.P.R., Institutul Politehnic şi Comitetului de Stat al Planificării.

In această consfătuire au fost supuse unei examinări critice diferitele procese tehnologice ale metalurgiei plumbului aplicate la uzinele din ţara noastră, în vederea unificării lor, prin generalizarea experienţei şi tehnicei înaintate.

In acest scop, s-au prezentat rapoarte din partea fiecărei întreprinderi producătoare de plumb cu privire la procesele tehnologice utilizate în uzinele respective, iar oponenţa acestora a fost susţinută de cei mai buni specialişti în materie.

In plus s-au mai prezentat încă două referate şi anume:

ICEPROM prin tov. ing. Moscovici Ana: *„Probleme de viitor în metalurgia plumbului în R.P.R.“*, şi

Ungureanu Ilie: *„Probleme economice legate de metalurgia plumbului“*.

Prin referatul său, Institutul ICEPROM a prezentat un studiu comparativ al diferitelor procedee de rafinare a plumbului, rezultînd în concluzie ca cel mai economic, rafinarea alcalină clasică integrală, întrucît prin acest procedeu se recuperează cel mai bine diferitele metale, precum şi o parte din reactivii întrebuinţaţi.

Rapoartele prezentate, oponenţa proceselor tehnologice făcută într-un spirit critic de înaltă tehnicitate, ca şi discuţiile purtate au scos în evidenţă o serie de probleme importante care trebuie să preocupe pe cei ce lucrează în industria metalelor neferoase şi în special în industria plumbului.

Astfel s-a scos în evidenţă că în faţa inginerilor şi tehnicienilor din uzine stau următoarele probleme mai importante:

— introducerea grabnică a tehnicei înaintate, a perfecţionării tehnologiei şi organizării producţiei în vederea ridicării productivităţii muncii;

— introducerea unei severe discipline tehnologice în

uzine, care să fie respectată şi fără de care nu se pot obţine rezultate bune;

— generalizarea experienţei înaintate, care trebuie să fie urmărită cu atenţie deosebită, pentru ca tot ce este bun la o uzină să se aplice la toate celelalte uzine;

— realizarea producţiei să se facă în mod continuu şi nu în asalt cum de obicei se întîmplă în prezent în anumite perioade de timp, ceea ce dăunează, în primul rînd, calităţii produselor;

— însuşirea problemelor economice trebuie să constituie o preocupare centrală a inginerilor şi tehnicienilor din uzine.

De asemenea, din lucrările consfătuirii au reeşit o serie de sarcini pe viitor pentru uzine, minister, instituţii de specialitate, ca şi pentru producătorii de materie primă, din care se citează:

— Necesitatea existenţei la uzine a stocurilor tampon de materie primă, de compoziţie cunoscută prin analize, stocuri care vor permite mersul liniar şi în bune condiţii, al producţiei.

Măsura luată în acest scop de Minister de a se importa concentrate plumboase trebuie continuată şi în viitor, pînă cînd instalaţiile de preparare vor fi în măsură să dea atîtea concentrate încît să satisfacă integral, pe măsura capacităţii de producţie a uzinelor metalurgice respective;

— Necesitatea procurării aparaturei de control, problemă importantă pentru introducerea disciplinei tehnologice şi fără de care nu se poate concepe o industrie modernă. Dată fiind greutatea procurării din import, ar fi indicat să se urmeze exemplul dat de Ministerul Industriei Chimice, care a organizat o întreprindere specializată pentru construcţia şi verificarea aparaturei de control pentru specificul său;

— Recuperarea pierderilor metalice prin colatilizare trebuie să formeze o preocupare principală. In preţul de cost al plumbului, 80% îl constituie materia primă, în care se înglobează cele 15—18% pierderi, din care 9—10% sînt pierderi la coş.

Cantitatea de metal ce se pierde astăzi din lipsa instalaţiilor de captare a prafurilor volatile se apreciază a fi echivalentă cu producţia uneia din exploatările noastre miniere, în acelaşi interval de timp.

Deci, o sarcină principală atît a forurilor conducătoare, cît şi a uzinelor metalurgice este de a creea toate condiţiile ca instalaţiile de captare a prafului să fie puse în funcţiune, aceste instalaţii amortizîndu-se în scurt timp;

— Asigurarea securităţii muncii trebuie să fie de asemenea, o preocupare permanentă a institutelor de proiectare, uzinelor şi ministerului. Ritmul în care trebuie să se execute şi să fie date în funcţiune instalaţiile respective trebuie să fie concordant cu condiţiile de lucru create şi cu necesităţile urgente ale uzinelor.

Nivelul lucrărilor prezentate ca şi al discuţiilor purtate îndreptăţesc să se afirme că această consfătuire şi-a atins scopul. Ea a prilejuit un schimb de experienţă şi de păreri fructuoase între specialiştii din uzine, institutele de specialitate şi din minister, urmînd să aibă, deci, o mare influenţă în ce priveşte îmbunătăţirea proceselor tehnologice.

In încheierea lucrărilor, consfătuirea a făcut o serie de recomandări, care, puse în practică, vor duce la satisfacerea marilor deziderate ce stau în faţa metalurgiştilor şi anume:

— economie de metal prin micşorarea pierderilor metalice;

— creşterea productivităţii instalaţiilor şi creşterea productivităţii muncii, acestea trebuind să conducă nemijlocit la dezvoltarea mai departe a industriei noastre metalurgice şi la ridicarea continuă a nivelului de trai al celor ce muncesc în industria extractivă de metale neferoase.

Recomandările consfătuirii

Cu toate progresele realizate pînă în prezent în metalurgia extractivă a plumbului, la care progrese au contribuit şi recomandările făcute la consfătuirea A.S.I.T. în problemele metalurgiei neferoase din octombrie 1953, se constată că există în uzinele noastre o serie de lipsuri pentru a căror înlăturare trebuie să se lupte cu dîrzenie.

Aceste lipsuri se datoresc şi faptului că îmbunătăţirea proceselor tehnologice şi însuşirea experienţei înaintate nu a constituit o suficientă preocupare a inginerilor şi tehnicienilor din industria noastră metalurgică.

La aceasta s-a mai adăugat o serie de cauze obiective, care au împiedicat şi împiedică încă desfăşurarea normală a proceselor tehnologice, cum ar fi: lipsa de stocuri tampon.

Pentru îmbunătăţirea activităţii şi unificarea procesului tehnologic a extracţiei plumbului în uzinele metalurgice din ţară, consfătuirea propune următoarele:

1. Introducerea în şarjele de la aglomerare a tuturor fondanţilor în scopul obţinerii unui aglomerat omogen, care să permită ridicarea productivităţii cuptoarelor de topire.

2. Urmărirea obţinerii unei desulfurări înaintate în procesul de prăjire-aglomerare pentru obţinerea unui conţinut de sulf, strict necesar matificării cuprului.

3. Trecerea la aglomerare în două etape la Uzina „1. Mai" odată cu punerea în funcţiune a noii instalaţii de aglomerare.

4. Topirea în cuptoarele verticale să se facă cu amestecuri care să conţină minimum 50% concentrate (exprimat în crud), lucru care va face să scadă costurile de topire.

5. Mărirea productivităţii cuptoarelor de topire prin ridicarea presiunii pînă la 1000 mm, coloană de apă; înlăturarea completă a prafului din şarje, după terminarea lucrărilor de instalare a filtrului electric la uzina de plumb „1 Mai".

6. Operaţia de decuprare fină să fie executată în mod obligatoriu înaintea desantimonierii, făcîndu-se cu sulf şi socotindu-se terminată la limita maximă Cu = 0,05%.

7. Operaţia de desantimoniere să fie făcută înaintea operaţiei de desargintare, în aşa mod încît să permită concentrarea scoarţelor argintifere şi debismutizarea înaintea dezincării.

8. Totalitatea scoarţelor obţinute în procesul de desargintare să fie supuse operaţiei de concentrare în căldări de rafinare, iar din scoarţele auro-argintifere concentrate obţinute se va recupera zincul prin distilare.

9. Să se supună operaţiei de cupelare numai plumb rezultat la distilare şi plumb brut bogat obţinut la topirea separată a rămăşiţelor de concentrare, distilare şi tălpi bogate de la cupelare.

10. Operaţia de debismutizare în vederea obţinerii plumbului de acumulatori să se facă după dezargintare, deci în prezenţa zincului şi nu ca operaţie aparte. Introducerea reactivilor să se facă într-o singură etapă.

11. Scoarţele obţinute la debismutizare să se recircule în vederea îmbogăţirii în bismut, după care, în final, scoarţele să fie supuse unei operaţii de concentrare — în vederea ridicării conţinutului de bismut la minim 3%, constituind astfel materia primă pentru electroliză.

12. Aliajul Pb-Ca, necesar debismutizării şi fabricării compoziţiei Y-Pb-98 să se fabrice prin procedeul alumino-termic.

13. Dezincarea să se facă exclusiv prin metoda alcalină, în acest fel eliminîndu-se şi urmele de calciu şi magneziu, în cazul că s-a făcut operaţia de debismutizare.

14. Fabricarea plumbului tare pentru nevoile interne să se facă prin metoda reducerii scoarţelor stibioase în cuptor cu flacără în prezenţa sodei calcinate; în acest fel se va realiza plumb tare cu circa 40% stibiu.

care va înlocui stibiul din import la fabricarea aliajelor de antefricțiune și aliajelor de litere.

15. Intensificarea la uzinele metalurgice a încercărilor de tratare a concentratelor plumboase cu clorură ferică prin metoda hidrometalurgică, precum și a extragerii bismutului din concentratele plumboase.

16. In vederea desfășurării normale a proceselor tehnologice se impune asigurarea la uzinele extractive a unor stocuri tampon de materii prime, precum și a aparaturei de control.

17. Conducerile uzinelor metalurgice să se îngrijească de întărirea sistemului de evidență a hozrasciotului, în sectorul metalurgic, în vederea asigurării unui control periodic a costurilor planificate și a sesizării din timp a deficiențelor ivite.

18. In vederea recalculării fondului de rulment a produselor intermediare pe baze științifice reale, tehnicienii din uzinele metalurgice neferoase, vor trebui să conlucreze cu economiștii pentru fixarea normativelor pe principalele faze de fabricație.

19. In vederea aplicării cît mai riguroase a procesului tehnologic, să se facă instructaje și examinări periodice a muncitorilor și maiștrilor, instructaje care să fie făcute de șeful de secție.

20. Inginerii și tehnicienii din metalurgia neferoasă sînt chemați să promoveze, pe toate căile, spiritul de inovație, experimentarea metodelor noi și să lupte împotriva metodelor empirice de conducere a proceselor tehnologice.

21. De asemenea, se impun ca preocupări de frunte a cadrelor tehnice din uzinele noastre extractoare de plumb, problema îmbunătățirii condițiilor de protecția muncii, precum și problema mecanizării operațiilor de deservire a utilajelor, prin utilizarea creditelor pentru mica mecanizare.

22. Conducerile uzinelor trebuie să dea toată atenția problemei și îndrumării supravegherii muncii cadrelor noi de ingineri stagiari, acordîndu-le sprijinul lor efectiv, pentru a putea crește un număr însemnat de viitori specialiști.

23. In vederea întăririi legăturilor dintre uzinele extractive neferoase, ICEPROM, Institutul Politehnic și Academia R.P.R., să se treacă la rezolvarea în comun a unor probleme importante precum: recuperarea metalelor din zgură, mărirea productivității agregatelor, metode avansate de prăjire etc.

Participanții la consfătuire se angajează să pună toate cunoștințele, experiența și spiritul lor creator în slujba perfecționării permanente a proceselor tehnologice prin introducerea tehnicei noi astfel încît sectorul metalurgiei neferoase să contribuie din plin cu aportul său la îmbunătățirea condițiilor de trai ale oamenilor muncii din patria noastră.

Ing. I. GHEORGHIU

Documentare Tehnică

RODIONOV și KOSTILEV: Despre forma geometrică a cupei mașinilor de încărcat (O geometriceskoi forme kovșei porodopogruzocinik mașin), Ugoli, nr. 9 (354), 1955, pag. 30—40.

In cadrul filialei Academiei de științe a U.R.S.S. au fost analizate diferite tipuri de cupe ale diverselor construcții de mașini de încărcat folosite la săparea galeriilor.

Cercetările întreprinse au dovedit că forma geometrică a cupei are o mare influență asupra capacității mașinii. Forța minimă de înfigere este obținută la mașinile cu cupa rotunjită avînd muchia armată cu dinți de secțiune trapezoidală plasați la distanța de 150—180 mm. Acest tip de cupă în afara unei măriri a capacității de încărcare permite și o reducere a greutății lor. Pe baza cercetărilor au fost propuse două tipuri de cupe pentru mașinile UMP—1 și PPM—2 care la încercările practice au dat cele mai bune rezultate.

AGROSKIN A. A.: Tehnologia chimică a cărbunelui (Himiceskaia tehnologhia uglea) Ugletehizdat, Moscova, 1954, format 230 × 150 mm, 252 pag, 91 fig., I.D.T., B-26530.

In cartea de față se expun concepțiile actuale asupra genezei, compoziției și proprietăților cărbunilor.

Se examinează diferitele metode de prelucrare chimică a cărbunelui — cocsificarea, semicocsificarea, gazeificarea și hidrogenarea, cum și procedeele de captare a produselor de cocsificare, descriindu-se aparatura utilizată în aceste procese.

Cartea este destinată inginerilor și tehnicienilor din industria cărbunelui.

Cuprinsul: părțile componente anorganice ale cărbunelui, sulful, substanțele volatile; masa organică a cărbunelui; oxidarea și autoaprinderea cărbunelui; compoziția petrografică și proprietățile fizice ale cărbunelui; descompunerea termică a cărbunelui; cocsificarea cărbunelui și alegerea amestecurilor pentru cocsificare; pregătirea cărbunelui pentru cocsificare; cocsificarea cărbunelui; cocsul de huilă; gazul de cocserie și produsele chimice ale cocsificării; semicocsificarea cărbunelui; gazeificarea cărbunelui; hidrogenarea cărbunelui.

J. NECHVILE: Carotajul electric la prospectarea minereurilor (Elektrokarotoz v rudnem pruzkumu), Rudy, nr. 6, 1954, pag. 156—158.

Se dau principalele noțiuni asupra metodelor de carotaj electric, indicîndu-se dezvoltarea și folosirea acestei metode în R. Cehoslovacă. Se arată modul în care se lucrează cu aparatele de carotaj electric și principiul pe care se bazează măsurătorile.

* * *: **Noul record european la săparea unei galerii la o hidrocentrală din nordul Scoției** (New European tunelling record Novth of Scotland hydro-project), Canadian Mining Journal, 76 (1955) nr. 5, pag. 61.

Lucrînd cu 16 muncitori în două schimburi de cîte 12 ore. cu un tronson de 1.92 m lungime și o secțiune de săpare de 9 m² s-a realizat în 7 zile de lucru o înaintare de 128,5 m. Se perforau 35 găuri de mină cu o lungime de 2,4 m cu 6 perforatoare ușoare, perforarea completului de găuri durînd 50 minute. Pentru încărcarea găurilor, pușcare și aeraj erau necesare 30 minute. Incărcarea se efectua cu o mașină de încărcat tip lopată mecanică care încărca 16 m³ în 70 minute.

VOLKENAU și SIROKOV: Incercări de folosire a susținerii suspendate în Kusbass. (Ispîtanie ankernoi krepi v Kuznețkom baseine), Ugoli, nr 9 (354). 1955, pag. 18—25.

Autorii prezintă teoretic acest tip de susținere aplicat pentru prima oară în 1912 în Silezia superioară și care a obținut o mare răspîndire în special în S.U.A. unde 26% din producția de cărbune este obținută din abataje cu susținere suspendată. Acest mod de susți-

nere a permis reducerea cazurilor de accidentare de 5 ori. In continuare se expune experimentarea acestei susţineri în Kusbass precum şi propunerea pentru o metodă de exploatare a straturilor de mare înclinare cu stîlpi lungi direcţionali cu rambleu şi la care s-ar putea folosi susţinerea suspendată. Din analiza economică rezultă că acest tip de susţinere este cu 19% mai ieftin decît susţinerea cu stîlpi metalici.

* * *: **Element mobil de susţinere** (Elément mobile de soutenement), Bulletin d'"Informations tehniques des Charbonnages de France. 55, IV/1955 pag. 8-9-3/11.

Este un stîlp cu acţiune combinată: hidraulică şi de frecare putînd fi folosit atît singur sau formînd cu suportul său un element mobil. Ca stîlp cu frecare, sarcina este de 21 t în fiecare coloană (total 42 t) iar ca stîlp hidraulic 38 t. Elementul se compune dintr-o pompă mecanică cu apă, conductă sub presiune, 3 stîlpi, 2 cilindri hidraulici cu dublă acţiune, 3 suporturi şi 4 plăci de acoperiş din aluminium. Cînd este folosit ca element mobil, stîlpul este dotat cu un suport de cap ce poate fi introdus în partea inferioară a plăcilor de acoperiş. Baza stîlpului este unită printr-o axă cu capul de ghidaj al unui cilindru de împingere. Stîlpul cîntăreşte 23 kg şi are înălţime de 0,74—1,09 m. Incercările au dat următoarele rezultate:

Tasare	Sarcină
2 cm	16,5 t
5 cm	20 t
7 cm	29 şi 31 t
8 cm	35 şi 37,5 t

O avansare se face în paşi de 0,5 m, în timpul deplasării sarcina pe stîlp fiind de 5 t. Cînd stîlpul este fix sarcina maximă este de 40 t. Deplasarea a 3 stîlpi durează 25 secunde.

MONANKHOFF A.: Descrierea şi încercările grizumetrului japonez RIKEN KELKI, Publicaţiile CERKHAR, nr. 534 IV/1954.

Aceste grizumetre măsoară diferenţial indicele unui amestec gazos producînd un sistem de franjuri de interferenţe între două fascicole ce traversează, unul un tub plin cu aer fără vapori de H_2O şi CO_2 şi celălalt un tub plin cu amestecul gazos. Indicele se evaluează după deplasarea franjurilor. Dimensiuni 50 × 100 × 200 mm, greutate 1,5 kg. La suprafaţă se verifică ca atunci cînd ambele compartimente sînt umplute cu aer; franjul central să fie la gradaţia zero. Aparatul este gradat de la 0 la 6% CH_4.

R. V. BUTKEVICI, A. P. SEMENOV: Despre exploatarea stratelor groase ale raionului Tom-Usinsk cu surparea acoperişului, Ugoli nr. 12/954, pag. 4—8.

Observaţiile care s-au efectuat la mina „Tom-Usinsk", începînd din anul 1953, asupra comportării şi caracterului surpării rocilor acoperişului feliei 1 şi 2 a stratelor IV—V şi III, precum şi executarea lucrărilor de laborator pentru determinarea structurii şi proprietăţilor fizico-mecanice ale rocilor care înconjoară straturile au dus la următoarele concluzii:

a) Rocile acoperişului stratelor IV—V şi III sînt friabile şi se surpă uşor. Astfel aplicarea metodei de dirijarea acoperişului prin surpare completă în abatajele frontale a primei felii ale stratelor amintite nu întîmpină nici un fel de greutăţi.

b) Extragerea celei de a doua felii a stratelor IV—V şi III nu provoacă de asemenea complicaţii. Totuşi, întrebuinţarea havezelor şi a lucrărilor de explodare în a doua felie reduce stabilitatea intercalaţiei. Deoarece rocile acoperişului stratului VI sînt mai puţin rezistente decît rocile stratelor IV—V şi III, exploatarea lui cu surparea acoperişului nu provoacă de asemenea greutăţi.

c) Exploatarea concomitentă la mina „Tom-Usinskaia" a două subetaje, ţinînd seama de faptul că mina nu este pregătită pentru colmatare, crează condiţii nefavorabile pentru securitatea contra focurilor. Propunerile VUGI despre pregătirea sectoarelor cu lucrările în steril, în legătură cu practica nesatisfăcătoare a executării lucrărilor de abataj, merită de asemenea atenţie. Propunerea rambleierii însă ca un mijloc de prevenire a focurilor este după părerea autorilor, iraţională.

E N. ROJCENKO: **Introducerea susţinerii mecanizate MPK—1 în abataje.** (Vnedrenie mehanizirovanoi krepi MKP—1 v ocistnîh vîrabotkah), Ugoli. nr. 9 (354). 1955. pag. 15—18.

In urma încercării acestui tip de susţinere s-a observat că el permite o bună asigurare a locului de muncă fiind în acelaşi timp suficient de simplu de manevrat. Introducerea acestui tip de susţinere reduce consumul de lemn de 2,13 m³/mia de tone faţă de 11,75 m³ în cazul folosirii stîlpilor metalici obişnuiţi. Datorită faptului că deplasarea craterului se face automat productivitatea muncii se măreşte destul de mult atingînd 10,5 t faţă de cifra de 8,3 t obţinută în cazul folosirii stivelor metalice.

Deficienţa acestui tip de susţinere constă în valoarea redusă cu care poate varia înălţimea stîlpului fapt care nu permite o adaptare uşoară la mari variaţii de grosime şi viteza mică de deplasare.

* * *: **Folosirea oţelului lat pentru sfredele în minele de fier scandinave**, Engineering Mining, X, 1953.

Inălţimea de prăbuşire dintre subetaje era limitată la aceste mine de înălţimea galeriei de bază din care se forau sondajele. Inălţimea subetajului se poate efectua mărind lungimea sondajelor şi calitatea de minereu abatat pe sondaj. Pentru a mări lungimea sondajului trebuiau folosite sfredele flexibile, care se pot curba şi pătrunde în sondaj în timpul forării. Singurul material ce a dat rezultate a fost oţelul lat cu secţiune 12 × 26 mm cu muchiile rotunjite şi cu lungimi de pînă la 0,6 m. Tăişurile armate cu carbură de tungsten au diametre de 34—28 mm. Viteza de perforare s-a redus la folosirea sfredelelor late la 23 cm/min faţă de 30 cm/min în cazul sfredelelor obişnuite. Sfredelul de oţel lat nu are emanşament în faţa perforatorului legătura dintre piston şi capul sfredelului fiind realizată printr-un piston intermediar.

„REVISTA MINELOR" organ al Asociaţiei Ştiinţifice a Inginerilor şi Tehnicienilor din R. P. R., al Ministerului Industriei Cărbunelui şi al Ministerului Industriei Metalurgice şi Construcţiilor de maşini. * Redacţia: Bucureşti, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu, Telefon: 4.66.68 şi 3.57.28 * Administraţia şi Casieria: Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. Abonamentele se primesc la toate oficiile poştale de la oraşe şi sate prin factorii poştali la secţiile raionale de Difuzare a Presei şi *sediul Redacţiei, din Str. Ioan Ghica nr. 3.* * Tarif pentru întreprinderi: lei 96 anual. Tarif pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri: 30 lei anual; Preţul unui exemplar: lei 5.

I. P. 2 — c. 4365

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

ANUNȚ

Facem cunoscut cititorilor noștri că începînd de la 1 ianuarie 1956 Revistele Tehnice A.S.I.T. vor fi difuzate *direct prin Serviciul de Difuzare al Publicațiilor A.S.I.T. cu sediul în București, Calea Victoriei Nr. 118.*

Abonamentele se pot prelungi la sediile filialelor și subfilialelor A.S.I.T. din întreaga țară precum și prin responsabilii cu presa din Cercurile A.S.I.T.

Instituțiile pot achita abonamentele în contul nostru de virament: Consiliul Central A.S.I.T. 070.004 Filiala I. V. Stalin, București.

ANUNȚ

Facem cunoscut cititorilor noștri că, începînd de la 1 ianuarie 1956 Gazeta „TEHNICA NOUĂ" apare săptămînal. Prețul unui abonament este de lei 26 anual sau 13 lei semestrial.

Abonamentele se fac prin: Cercurile A.S.I.T. din întreprinderi și instituții, la Subfilialele și Filialele A.S.I.T. din țară.

Rugăm cititorii noștri să-și prelungească, din timp, abonamentul pe anul 1956.

Intreprinderea Poligrafică Nr. 2 — C. 4365

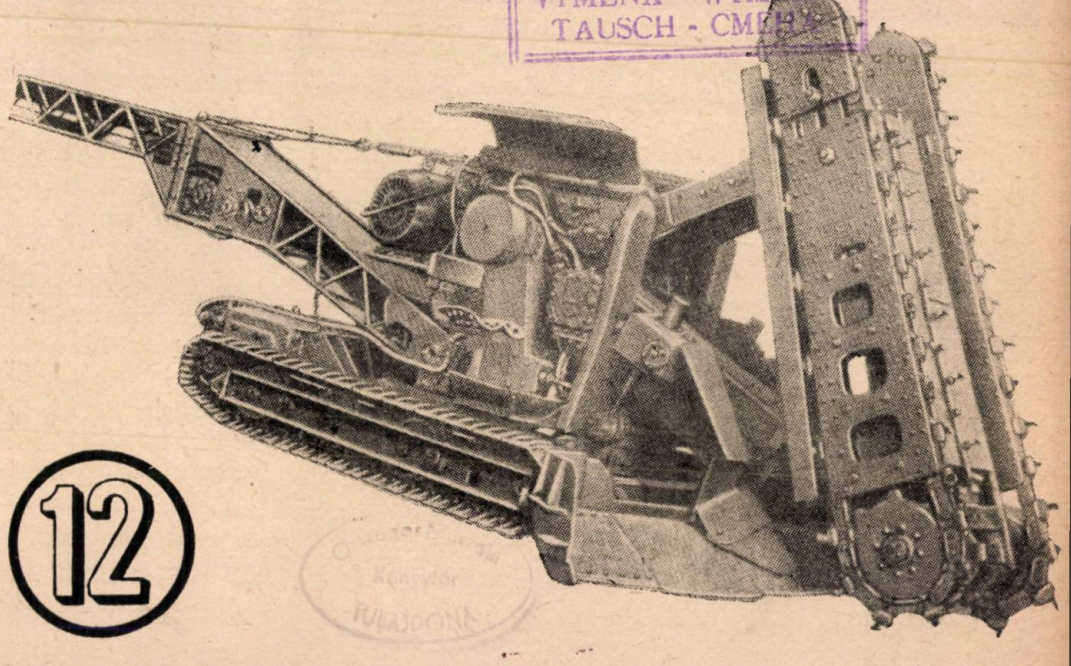
Lei 5

E 1433
d

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI METALURGICE ȘI CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - CMEHA



12

1955
EDITURA TEHNICĂ

Decembrie
1955
Anul VI
Nr. 12

REVISTA MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI METALURGICE ȘI CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI (SECTORUL MINIER-METALURGIC)

APARE LUNAR SUB ÎNGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

Redacția: București • Str. Ion Ghica 3 • Telefon 4.66.68, 3.57.28 și 3.07.30

SUMAR

	Pag.
* * *: Din lucrările Congresului al II-lea al P.M.R.	389
GH. VANCI: Valorificarea substanțelor utile din țara noastră în lumina progreselor realizate în tehnica preparării	398
P. ANTON: Mecanizarea complexă la săparea galeriilor	410
S. KELL și M. SAICHIN: Epurarea apelor reziduale de la instalațiile de preparare a cărbunilor din Valea Jiului	425
D. CIUCĂ: Graficul ciclic și mașina de havat în abatajele cu front lung la minele de lignit	428
DOCUMENTARE TEHNICĂ	430
INDEX ALFABETIC	435

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
* * * Из работ II-го Конгресса РРП	389
Г. ВАНЧИ: Освоение ископаемых нашей страны в свете достижений техники обогащения	398
П. АНТОН: Комплексная механизация проходки выработок	410
С. КЕЛЛЬ и М. ШАЙКИН: Очистка сточных вод на углеобогатительных установках в долине Жиу	425
Д. ЧУКА: Цикличный график и врубовая машина в забоях с длинной лавой шахт бурого угля	428
ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ	430
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	435

SOMMAIRE

	Page
* * *: Les travaux du II-ème Congrés du P.M.R.	389
GH. VANCI: La valorification des substances utiles de notre pays dans la lumière des progres atteints dans la technique de preparation mecanique	398
P. ANTON: La mecanisation complexe de creusement de galleries	410
S. KELL et M. SAICHIN: L'epuration des eaux residuelles provenant des lavoirs du charbon de Valea Jiului	425
V. CIUCĂ: Le graphique ciclique et la machine de havage dans les abattages en tailles dans les exploitations de lignite	428
DOCUMENTATION TECHNIQUE	430
INDEX ALPHABETIQUE	435

INHALT

	Seite
* * *: Aus den Arbeiten des II-ten Kongresses der P.M.R.	389
GH. VANCI: Die Verwertung der Bodenschätze unseres Landes im Lichte der in der Aufbereitungstechnik realisierten Fortschritte	398
P. ANTON: Die complexe Mechanisierung bei den grubengau	410
S. KELL und M. SCHAIKIN: Die Reinigung der Abwasse in Veshlenaufbereitungsaulage	425
V. CIUCĂ: Der zyklische Plan und die Schrem-maschine in Strebbau der Lignitgruben	428
TECHNISCHE DOKUMENTIERUNG	430
ALPHABETISCHES VERZEICHNIS	435

Coperta noastră: **Combina sovietică PK—2 m destinată săpării de galerii cu secțiune trapezoidală.**

REVISTA MINELOR
*Anul VI * Nr. 12 * decembrie 1955*

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

DIN LUCRĂRILE CONGRESULUI AL II-lea AL P. M. R.

Raportul de activitate al C. C. al P. M. R. la Congresul al II-lea al partidului prezentat de tovarășul Gh. Gheorghiu-Dej, prim-secretar al C. C. al P. M. R.

(Text prescurtat)

ÎNFĂPTUIREA PRIMULUI PLAN CINCINAL

Tovarăși,

In anii care au trecut de la Congresul de unificare, partidul a organizat, a însufleţit şi a condus oamenii muncii pentru înfăptuirea liniei sale generale de construire a socialismului în Republica Populară Romînă. Sub conducerea partidului, poporul nostru a obţinut succese măreţe în opera de construire a bazei economice a socialismului.

In perioada premergătoare naţionalizării principalelor mijloace de producţie, industria din Romînia era într-o stare de ruină şi dezorganizare, datorită politicii de retragere a capitalurilor din producţie şi de sabotaj a capitaliştilor.

In ciuda greutăţilor de tot felul, oamenii muncii au urmat cu entuziasm şi încredere partidul lor, înfăptuind sarcinile importante ale primelor planuri anuale şi depăşind la sfîrşitul anului 1949 nivelul producţiei industriale dinainte de război.

In octombrie şi decembrie 1950, plenarele Comitetului Central al Partidului Muncitoresc Romîn au luat două hotărîri de excepţională însemnătate, aprobînd planul de zece ani de electrificare şi planul cincinal de dezvoltare a economiei naţionale 1951—1955, care au format de fapt programul economic al partidului în această perioadă.

Au trecut cinci ani de la aceste date importante din istoria partidului nostru, cinci ani în care am avut de luptat cu mari greutăţi determinate atît de condiţii obiective (lipsa unor materii prime şi materiale, slaba aprovizionare alimentară), cît şi subiective — experienţa redusă pe care o aveau cadrele noastre în privinţa construcţiei şi gospodăriei economice.

Această perioadă a însemnat pentru partidul nostru şi pentru toţi oamenii muncii o călire în focul luptei de clasă împotriva a numeroşi duşmani experimentaţi şi perfizi; dar aceste greutăţi, de creştere şi piedicile puse în calea construirii socialismului au fost înfrînte, datorită elanului şi abnegaţiei oamenilor muncii.

O contribuţie importantă au adus inginerii, tehnicienii, intelectualitatea progresistă; cei mai mulţi dintre ei au înţeles însemnătatea patriotică a operei de reconstrucţie socialistă a economiei şi s-au alăturat maselor muncitoare în această măreaţă operă.

Comitetul Central al Partidului Muncitoresc Romîn poate să raporteze astăzi Congresului că **datorită muncii însufleţite a clasei muncitoare, a inginerilor şi tehnicienilor, a desfăşurării largi a întrecerii socialiste, la 10 noiembrie a fost înfăptuită sarcina planului cincinal cu privire la volumul producţiei globale industriale pe perioada 1951—1955, (aplauze puternice, prelungite).**

Volumul producţiei industriale în 1955 este de 2,9 ori mai mare decît în anul 1938 şi de 3,4 ori mai mare decît în 1948. Au fost create noi ramuri industriale care nu existau în Romînia veche: producţia de utilaj petrolifer, de utilaj minier, de utilaj energetic, de tractoare şi maşini agricole, producţia de camioane, sectoare noi ale industriei chimice, extracţia de minereu de uraniu şi altele.

Pe baza proporţiilor fundamentale stabilite de C.C. al P.M.R., în anii puterii populare structura industriei s-a schimbat radical, producţia industriei mijloacelor de producţie a crescut de cca. 3,9 ori faţă de 1948, iar producţia obiectelor de consum de 2,9 ori. Putem spune astăzi că industria socialistă în Romînia este o temelie puternică a dezvoltării şi mecanizării întregii economii; ea înregistrează an de an noi succese în privinţa ridicării nivelului tehnic şi al calităţii producţiei.

Faţă de prevederile planului cincinal există însă unele rămîneri în urmă la oţel, laminate, cărbuni, cocs, ciment, celuloză, în grupa A, şi la unele ţesături, la încălţăminte, zahăr, produse lactate, peşte, în grupa B.

Pe ansamblu industria noastră s-a dezvoltat într-un ritm accelerat, ritm caracteristic ţărilor ce construiesc socialismul şi în care noile relaţii de producţie socialiste au devenit motorul dezvoltării rapide a forţelor de producţie.

INVESTIŢII

Pentru a obţine creşterea însemnată a ramurilor economiei naţionale, statul democrat-popular a făcut investiţii considerabile.

Analiza îndeplinirii investiţiilor în primul cincinal arată că întreaga industrie (inclusiv industria de construcţii) a realizat 62,6% din totalul investiţiilor faţă de 53,4% cît fusese prevăzut în plan; în cadrul industriei grupa A. a folosit 50,6% faţă de 42,1% prevăzute, industria construcţiilor 4,6% faţă de 2% prevăzute.

Valoarea utilajelor, cu care a fost înzestrată economia naţională în cursul primului cincinal, reprezintă peste 25 miliarde lei, din care industria constructoare de maşini a asigurat peste 60%.

In cinci ramuri principale ale industriei şi anume: industria petroliferă, energia electrică, siderurgia şi industria construcţiilor de maşini şi industria chimică s-au concentrat cca. 67%, adică 2/3 din totalul investiţiilor din industrie, ceea ce arată direcţia principală a investirii fondurilor. Caracteristic pentru atenţia pe care partidul şi guvernul au acordat-o descoperirii şi dezvoltării bazei de materii prime minerale din R.P.R.

este faptul că cca. 34% din totalul investițiilor industriale s-au realizat în industria extractivă.

In perioada 1948—1955 s-au construit peste 100 noi fabrici, uzine și alte întreprinderi însemnate, precum și numeroase întreprinderi de interes local; în același timp s-au reconstruit, dezvoltat și dotat cu utilaj modern alte 200 de întreprinderi.

In perioada care s-a scurs au fost alocate investiții importante pentru cercetări tehnico-științifice, creîndu-se 55 institute de cercetări și proiectări ale Academiei R.P.R. și ale ministerelor, în care lucrează 13.000 de cercetători și proiectanți.

DEZVOLTAREA INDUSTRIEI, AGRICULTURII, COMERȚULUI ȘI TRANSPORTURILOR

In toate ramurile industriei socialiste s-au realizat progrese însemnate. Pentru a ilustra creșterea rapidă a producției vom menționa numai cîteva ramuri: industria petroliferă, industria construcțiilor de mașini și energia electrică.

Datorită sprijinului permanent și calificat al inginerilor și tehnicienilor sovietici, muncii entuziaste și perseverente a muncitorilor, inginerilor, tehnicienilor români din petrol, industria noastră petroliferă a putut obține în numai cîțiva ani mari succese. **Planul cincinal a fost depășit la producție, în 1955, realizîndu-se 10,575.000 tone țiței, cu aproape 600.000 tone peste prevederile planului cincinal și cu aproape 2 milioane mai mult decît cea mai înaltă producție anuală obținută sub regimul burghezo-moșieresc; întreaga producție de țiței se prelucrează în țară** (aplauze).

Cadrele noastre din industria petroliferă și-au ridicat mult nivelul cunoștințelor, pe baza studierii lucrărilor tehnice sovietice și pe baza schimbului de experiență cu specialiștii sovietici în petrol.

Ritmul mediu anual de creștere a producției petrolifere s-a dublat față de ritmul maxim de creștere a producției de petrol în Romînia capitalisto-moșierească.

Călăuzindu-se după indicația marelui Lenin cu privire la rolul electrificării, plenara din 26 octombrie 1950 a Comitetului Central al P.M.R. a dezbătut și aprobat **planul de electrificare** întocmit pentru o perioadă de 10 ani.

După cinci ani de aplicare a planului, putem raporta cu bucurie congresului că obiectivele principale din această perioadă au fost realizate. **(aplauze).** In acești cinci ani au intrat în funcțiune un număr de 20 de centrale electrice noi, puterea disponibilă a fost dublată, realizîndu-se și pasul înainte al electrificării față de celelalte ramuri ale industriei, stabilit de plenară.

Centralele electrice construite permit o rapidă dezvoltare prin adăugirea de noi grupuri electrogene, ceea ce va duce în al doilea cincinal la o sporire și mai rapidă a puterii și a producției de energie, cu eforturi de investiții relativ mai mici.

Dacă regimului burghezo-moșieresc i-au trebuit 14 ani (1925—1938) pentru a instala 329.500 kW., adică în medie 23.536 kW pe an, regimul nostru democrat-popular a realizat numai în cursul primului cincinal o putere instalată de 540.000 kW, adică 108.000 kW pe an.

Au fost construite de 7 ori mai multe linii de 110 kv decît aveam în total în 1950. 60% din puterea instalată în centrale electrice a fost interconectată. Ca urmare a electrificării, gradul de mecanizare a producției și de înzestrare energetică a muncii a crescut. Dacă în 1948 consumul de energie electrică pe cap de muncitor industrial era de 1.480 kWh, în 1955 acest consum se ridică la 3.600 kWh.

In 1960 vom produce cca 8 miliarde kWh energie, față de 7 miliarde prevăzute în planul de electrificare. Depășirea producției se va face cu cheltuieli de investiții simțitor mai reduse, datorită îmbunătățirilor aduse în mers de către muncitorii, tehnicienii și oamenii de știință, care și-au pus priceperea și entuziasmul lor patriotic în slujba realizării acestui măreț program al partidului nostru.

In aceste zile, în cinstea congresului nostru, harnicii noștri tuneliști, însuflețiți de elan patriotic, au străpuns tunelul de la Bicaz.

Sîntem astăzi în situația de a putea ataca și executa într-un ritm rapid importante și grele lucrări de construcții de hidro și termocentrale electrice, de stațiuni de transformare, de linii de transport.

In anii puterii populare, datorită grijii partidului și guvernului, au luat ființă și s-au dezvoltat puternice organizații de studii și proiectări, construcții și montaje energetice, cu numeroase cadre tinere.

Industria electrotehnică, creată și dezvoltată de regimul nostru, și-a îndeplinit planul de producție globală pe perioada 1951—1955 încă în luna mai 1955. Ea a devenit o puternică ramură a industriei grele cu fabrici profilate, iar productivitatea muncii a crescut cu 122%, față de 1950, atingînd cea mai înaltă creștere dintre toate ramurile industriei noastre. Industria electrotehnică acoperă azi necesitățile economiei naționale de echipament, utilaj și materiale electrotehnice, rămînînd a fi importate numai acelea a căror fabricație în țară nu se justifică din punct de vedere economic.

Trebuie să subliniem că pe lîngă succesele obținute, în ramura energetică și electrotehnică mai persistă și lipsuri serioase, privind: nivelul tehnic al exploatării sistemelor energetice, durata și calitatea reparațiilor, consumul specific de combustibil, pierderile în rețele și altele.

In perioada 1948—1955 s-a dezvoltat rapid și industria constructoare de mașini.

Au fost construite și dezvoltate întreprinderi specializate în producția utilajului petrolifer, minier, a mașinilor agricole, tractoarelor, vagoanelor și locomotivelor, autocamioanelor, cazanelor cu aburi, motoarelor cu combustiune internă, utilajului de construcții și altele.

Producția globală a industriei constructoare de mașini a crescut în 1955 de 4 ori față de 1949. In 1955 se produc de 4,7 ori mai multe motoare cu combustiune internă, de 2,4 ori mai mult utilaj minier, de peste 2 ori mai mult utilaj petrolifer și de aproape 2 ori mai multe mașini agricole decît în 1950.

Dacă în timpul capitaliștilor întregul utilaj petrolifer era importat, azi industria noastră acoperă nu numai toate nevoile țării, dar produce și cantități din ce în ce mai importante de utilaj pentru export.

In industria constructoare de mașini au fost puse în fabricație, în perioada 1948—1955, un număr de cîteva sute de tipuri de mașini și aparate noi.

Trebuie subliniat însă că în întreprinderile noastre se fabrică numeroase tipuri de mașini care nu corespund tehnicii celei mai înaintate, iar construcția lor necesită prea mult metal; ele determină o productivitate scăzută și o calitate inferioară a produselor din întreprinderile cărora le sînt destinate.

Atenția proiectanților, inginerilor constructori de mașini și tehnologi trebuie să fie îndreptată, în primul rînd, spre examinarea critică a tipurilor de mașini și utilaje pe care le fabrică, spre compararea acestora cu tipurile cele mai perfecționate pe scară mondială, în scopul însușirii și introducerii cu hotărîre a tehnicii cele mai noi.

Numeroasele mașini și utilaje perfecționate ale industriei noastre constructoare de mașini, precum și numărul însemnat de cadre pricepute, crescute în anii primului cincinal, reprezintă o serioasă capacitate de producție care trebuie să fie folosită mai complect în anii următori pentru înzestrarea și ridicarea nivelului tehnic al ramurilor economiei naționale.

Rezultate importante au obținut în primul cincinal și celelalte ramuri ale industriei grele: chimia, metalurgia neferoasă, siderurgia, industria materialelor de construcții, lemnului, celulozei, care de asemenea au realizat ritmuri înalte de creștere.

In anii cincinalului s-au dezvoltat în mod simțitor producția bunurilor de consum, producția industriei ușoare și alimentare.

In primul cincinal, partidul şi guvernul au dat o atenţie deosebită dotării agriculturii cu mijloace mecanizate. In acest scop au fost organizate 16 întreprinderi industriale specializate în construcţia tractoarelor şi a maşinilor agricole. Au fost puse în fabricaţie peste 30 tipuri de maşini agricole; unele maşini speciale, îndeosebi combaine şi maşini de recoltat, au fost importate din Uniunea Sovietică. Industria noastră este astăzi în măsură să asigure în mare parte maşinile agricole de largă utilizare necesare agriculturii noastre.

Suprafaţa arabilă a fost mărită de la 9.400.000 ha. la 9.700.000 ha., prin desţelenirea unor păşuni slab productive şi prin lucrări de îmbunătăţiri funciare. S-au repus în funcţiune parţial şi s-au extins lucrările de irigaţii în regiunile Bucureşti, Constanţa, Galaţi, Timişoara, Arad, Oradea şi altele.

Ca urmare a măsurilor luate pentru dezvoltarea agriculturii, producţia prevăzută la cereale în cincinal pentru anul 1955 a fost depăşită încă din anul 1954. Sarcina de 10 milioane tone grîu şi porumb, stabilită la consfătuirea organizată de C.C. al P.M.R. în februarie a.c., a fost depăşită în 1955 cu cca. 1 milion tone cereale.

In domeniul zootehniei, sarcinile de creştere a şeptelului, stabilite în planul cincinal, au fost în general realizate şi depăşite la porcine şi bovine.

Pe baza succeselor obţinute de oamenii muncii din industrie, agricultură, transporturi, comerţ, a devenit posibilă realizarea în 1954 a unei sarcini deosebit de importante — desfiinţarea sistemului de aprovizionare pe bază de cartele.

Creşterea producţiei industriale şi agrare, precum şi a circulaţiei mărfurilor a fost însoţită de dezvoltarea tuturor ramurilor de transport. Traficul feroviar general a crescut de 2,2 ori faţă de 1949, transportul cu autovehiculele de 4,7 ori, cel aerian de peste 3 ori.

Din 1948 şi pînă în prezent, reţeaua de drumuri naţionale s-a îmbunătăţit prin modernizarea a peste 1.200 km. drumuri şi construcţii de poduri în lungime totală de 15.500 m. Totuşi, din totalul reţelei de drumuri naţionale şi regionale, la sfîrşitul anului 1955, numai 15% sînt drumuri moderne.

Poştele şi telecomunicaţiile au fost de asemenea dezvoltate considerabil.

In domeniul radioficării s-au realizat 11 staţii noi de radiodifuziune, s-au instalat o jumătate de milion de difuzoare de radioficare la oraşe şi sate, iar producţia de aparate de radio a ajuns astăzi la 90.000 aparate pe an.

Acesta este tabloul luminos şi măreţ al realizărilor noastre în industrie, agricultură, comerţ, transporturi, în cursul primului cincinal, rodul efortului uriaş al oamenilor muncii în frunte cu clasa muncitoare. **(aplauze prelungite).**

★

Tovarăşi,

Partidul nostru a arătat întotdeauna deschis, în faţa întregului popor, nu numai realizările, dar şi lipsurile. Dezvăluirea neajunsurilor constituie un factor însemnat în mobilizarea celor ce muncesc în vederea obţinerii unor succese tot mai mari în munca şi lupta pentru înflorirea economiei şi culturii.

Ce lipsuri principale frînează desfăşurarea şi mai rapidă a construcţiei noastre economice?

Deşi în cîteva ramuri cum ar fi: industria construcţiilor de maşini, a petrolului s-au obţinut creşteri însemnate ale productivităţii muncii, depăşindu-se sarcinile planului cincinal, pe ansamblul industriei **productivitatea muncii a crescut numai cu 47,7% în loc de 75% cît prevedea planul.**

Industria carboniferă a primit în cursul cincinalului investiţii de aproape 3 miliarde lei şi a fost înzestrată cu un volum important de maşini şi mecanisme. Cu toate acestea productivitatea muncii a scăzut în această ramură la 92% faţă de anul 1950.

Cauza acestei stări de lucruri intolerabilă stă în lipsa de preocupare din partea Ministerului Industriei Cărbunelui şi a direcţiilor de mine pentru folosirea din plin a utilajelor şi mecanismelor de care dispun minele, pentru introducerea mecanizării complexe a lucrărilor de abataj, încărcare şi transport în subteran. Nu se iau măsuri organizatorice pentru generalizarea experienţei fruntaşilor mineri. Metodele avansate de muncă (abatajele frontale şi graficul ciclic) nu sînt aplicate decît în mică măsură.

Organizaţiile de partid, sindicale şi de tineret nu mobilizează pe muncitori la luptă pentru sporirea productivităţii muncii, corespunzător cu utilarea tehnică a minelor.

Muncitorii mineri, tehnicienii, inginerii, organizaţiile de partid din industria carboniferă nu pot şi nu trebuie să se împace cu această situaţie, căreia trebuie să i se pună capăt cu toată hotărîrea.

In industria siderurgică, alimentară, textilă etc., productivitatea muncii de asemenea n-a crescut decît în mică măsură şi a rămas sub prevederile cincinalului.

Principalele cauze ale rămînerii în urmă a productivităţii muncii sînt slaba preocupare pentru introducerea tehnicii noi, a metodelor înaintate de muncă şi a normelor cu motivare tehnică, lipsuri în domeniul organizării muncii, folosirea nesatisfăcătoare a utilajelor şi mecanismelor, slaba mecanizare a proceselor grele şi cu volum mare de muncă, pierderi din timpul de muncă.

Numai în cursul anului 1954, pierderile de timp productiv în industria republicană ajung aproape la 9.000.000 de zile om, din care 5,7 milioane datorită absenţelor nemotivate şi 2,3 milioane absenţelor aprobate de conducerea întreprinderilor. Eliminarea acestor pierderi ar fi permis creşterea suplimentară a productivităţii muncii cu cca 5%.

Productivitatea muncii n-a constituit o preocupare permanentă nici a ministerelor, a conducătorilor din întreprinderi, a sindicatelor şi nici a organizaţiilor de partid.

Avem un număr mare de fruntaşi în toate ramurile industriei. Nu există astăzi întreprindere fără fruntaşi. Ei reprezintă o mîndrie a poporului nostru; unii dintre ei lucrează în contul anilor celui de-al 2-lea plan cincinal.

Oare nu este în interesul oamenilor muncii ca odată cu popularizarea fruntaşilor să fie mobilizaţi cei mai luminaţi muncitori, tehnicieni şi ingineri din întreprinderi pentru stabilirea măsurilor organizatorice concrete în vederea generalizării metodelor avansate de muncă?

Fără îndoială că introducerea cu curaj a metodelor înaintate de muncă şi de organizare, potrivit cu mărimea întreprinderii şi specificul producţiei, va aduce mari avantaje atît statului cît şi colectivelor acestor întreprinderi. In această muncă trebuie să fie antrenate cadrele cele mai experimentate în domeniul organizării, — înzestrate cu serioase cunoştinţe practice şi tehnico-economice.

O creştere cu numai 1% a productivităţii muncii în industria socialistă ar da o producţie suplimentară în valoare de aproape 450.000.000 lei pe an.

Se ştie că normarea tehnică a muncii are o mare importanţă pentru creşterea productivităţii muncii. I. V. Stalin a subliniat că normele tehnice constituie o mare forţă regulatoare şi organizatoare a producţiei, că fără norme tehnice nu este posibilă planificarea economiei. Normarea tehnică a muncii încă nu este organizată în mod satisfăcător.

Răspunderea revine conducerii întreprinderilor, comitetelor sindicale şi organizaţiilor de partid, dar mai ales direcţiilor generale, ministerelor şi C.S.P. care nu iau măsuri pentru a pune normarea tehnică pe baze ştiinţifice în vederea întăririi efectului stimulativ al normelor, creşterii productivităţii şi reducerii preţului de cost.

De cele mai multe ori se folosesc norme statistice, stabilite pe bază de aprecieri.

Normele tehnice trebuie stabilite în mod ştiinţific, corespunzător cu nivelul actual de utilare tehnică a întreprinderilor noastre şi al experienţei în producţie acumulate de masa muncitorilor, norme care evoluează pe măsura progresului tehnic al întreprinderilor. Astfel de norme vor stimula iniţiativa şi eforturile muncitorilor pentru sporirea masei produselor pe baza creşterii productivităţii muncii — singura cale de ridicare a nivelului de trai.

Introducerea normelor tehnice, sporirea productivităţii muncii, precum şi îmbunătăţirea muncii aparatului administrativ trebuie să ducă la economii de forţe de muncă spre a putea acoperi necesităţile ramurilor care duc o lipsă acută de braţe de lucru. Numai realizarea creşterii productivităţii muncii prevăzute în 1955 ar fi eliberat cca. 130 mii de muncitori pentru aceste nevoi.

Productivitatea muncii poate şi trebuie să facă salturi însemnate prin generalizarea metodelor avansate de muncă, prin folosirea deplină a utilajului, întrebuinţarea completă a timpului de lucru, prin înlocuirea în procesul tehnologic a ceea ce este învechit şi introducerea cu hotărîre a tehnicii noi.

In vederea creşterii rapide a productivităţii muncii, accentuării caracterului stimulativ al normelor şi al sistemului de salarizare, va fi necesar să se înfiinţeze un organ de specialitate — Comitetul pentru probleme de muncă şi salarii — pe lîngă Consiliul de Miniştri.

Industria noastră dispune de rezerve uriaşe pentru **reducerea preţului de cost.**

Nerealizarea sarcinii de reducere cu 23% a preţului de cost pe întreaga industrie a lipsit economia naţională în cursul cincinalului de importante economii.

Reducerea numai cu 1% a preţului de cost în industria republicană reprezintă, în 1955, aproape 320.000.000 lei. Pe ramuri, prin reducerea cu 1% a preţului de cost s-ar putea obţine în industria electroenergetică peste 20.000.000 kWh. energie electrică, în industria carboniferă aproape 100.000 tone cărbune, în industria siderurgică 21.000 tone fontă, sau aproape 21.000 tone oţel Siemens Martin, în industria forestieră aproape 110.000 m³ buşteni de gater de fag, sau peste 43.000 m³ de cherestea răşinoasă, în industria textilă peste 5.600.000 m. ţesături de bumbac, în industria încălţămintei cca. 216.000 perechi de pantofi bărbăteşti.

Reducerea preţului de cost trebuie privită ca o problemă centrală a întregii organizări a producţiei, trebuie să devină o preocupare vie şi permanentă a ministerelor, a direcţiilor generale, a conducerilor întreprinderilor, a organelor şi organizaţiilor de partid, a comitetelor sindicale, a fiecărui om al muncii şi în primul rînd a fiecărui comunist.

Avem încă multe de făcut pentru **îmbunătăţirea calităţii producţiei.** Este necesar să se ţină seama că cerinţele consumatorilor au crescut — azi trebuie să dai produse ieftine şi de calitate bună. Or, sînt încă conducători de întreprinderi care nu se gîndesc întotdeauna la piaţă, nu au în vedere că scopul producţiei este satisfacerea nevoilor economiei şi ale oamenilor muncii la un nivel din ce în ce mai ridicat şi că producţia nu este un scop în sine, că nu este suficient să realizezi sarcina producţiei globale, atunci cînd nu ai realizat producţia-marfă în sortimentele şi calitatea cerută de consumatori.

De cele mai multe ori calitatea necorespunzătoare a produselor se datoreşte lipsei de pregătire tehnică amănunţită înainte de punerea în fabricaţia de serie a produselor. Unele întreprinderi de construcţii de maşini şi electrotehnice lansează în fabricaţie produse a căror documentaţie tehnologică nu a fost pusă la punct, nu verifică şi nu experimentează prototipurile, nu corectează deficienţele în pregătirea tehnică, înainte de lansarea producţiei de serie.

Calitatea producţiei, cheltuielile de producţie, folosirea deplină a capacităţii de producţie sînt determinate în mare măsură de profilarea, specializarea şi cooperarea întreprinderilor.

CREŞTEREA VENITULUI NAŢIONAL ŞI A NIVELULUI DE TRAI IN PERIOADA 1948—1955

Tovarăşi,

Succesele obţinute în toate ramurile economiei naţionale au avut drept urmare o importantă sporire a venitului naţional şi o îmbunătăţire a nivelului de trai material şi cultural al oamenilor muncii de la oraşe şi sate.

Astăzi, spre deosebire de trecut, venitul naţional creat de poporul muncitor serveşte la dezvoltarea economiei şi culturii socialiste.

Venitul naţional al Republicii Populare Romîne a crescut în 1955 de peste două ori şi jumătate faţă de 1948 şi aproximativ de 2 ori mai mult decît în 1938.

In primul plan cincinal, aproximativ trei sferturi din venitul naţional a fost repartizat ca fond de consum pentru folosinţa oamenilor muncii de la oraşe şi sate, pentru satisfacerea nevoilor materiale şi culturale, iar restul de un sfert a fost destinat pentru fondul de acumulare, care a asigurat în această perioadă dezvoltarea producţiei industriale şi agricole, a transporturilor şi circulaţiei mărfurilor, precum şi dezvoltarea culturii în folosul poporului muncitor.

Regimul democrat-popular a asigurat pe deplin dreptul la muncă, prin crearea de noi fabrici şi uzine, şantiere, staţiuni de maşini şi tractoare, gospodării agricole de stat, instituţii de învăţămînt şi de cercetări ştiinţifice, de sănătate şi de cultură.

In anii 1951—1955, economia, cultura şi sănătatea publică au primit cca. 97.000 cadre medii tehnice şi aproape 50.000 de cadre cu pregătire superioară. Imensa majoritate a muncitorilor cărora li s-a încredinţat de către partid conducerea întreprinderilor naţionalizate şi-au însuşit cunoştinţele tehnice şi economice necesare; mulţi dintre ei au urmat cursuri de specialitate şi au devenit ingineri, fiind la înălţimea încrederii acordate.

O mare însemnătate în îmbunătăţirea pregătirii profesionale a muncitorilor calificaţi şi a maiştrilor a avut-o hotărîrea din anul acesta a partidului şi guvernului, hotărîre prin care învăţămîntul profesional a fost legat de producţie, de întreprinderi.

Salariul real al muncitorilor a crescut în 1955 cu 28% faţă de anul 1950, pe calea creşterii salariului mediu şi pe calea reducerii preţurilor bunurilor de larg consum.

In 1955 statul a cheltuit pentru acţiunile social-culturale de cîteva ori mai mult decît în 1938, iar în perioada 1948—1955 s-au cheltuit 32,6 miliarde lei pentru învăţămînt şi burse, asistenţă medicală, pentru odihna oamenilor muncii şi a copiilor lor, pentru înflorirea artei şi literaturii.

In afară de această sumă, pentru asigurarea dezvoltării bazei materiale a culturii, învăţămîntului, sănătăţii şi sportului, în cursul primului nostru plan cincinal s-au investit peste 3,5 miliarde lei. S-au construit şcoli, institute pentru pregătirea cadrelor superioare şi pentru cercetări ştiinţifice, teatre, cinematografe, muzee, cămine culturale, spitale, dispensare şi terenuri sportive.

Invăţămîntul a luat o mare dezvoltare, transformîndu-se fundamental atît în ce priveşte organizarea cît şi conţinutul.

Numărul şcolilor elementare şi medii a crescut, îndeosebi al şcolilor de 7 ani în centre muncitoreşti şi la sate. Mase importante de elevi au fost cuprinse în şcoli. A crescut numărul facultăţilor şi al institutelor şi s-a mărit numărul studenţilor. Conţinutul învăţămîntului a fost simţitor îmbunătăţit; au fost perfecţionate metodele de predare; s-a îmbunătăţit compoziţia socială a elevilor şi s-a creat o nouă atitudine faţă de studiu. S-a intensificat munca de perfecţionare a cadrelor didactice.

Au fost create condiţii de studiu şi pentru oamenii muncii aflaţi în producţie. S-au înfiinţat şcoli pentru tineretul muncitoresc şi sătesc şi a luat avînt învăţămîntul fără frecvenţă, care permite oamenilor muncii să

facă studii medii şi superioare fără să părăsească producţia.

Astăzi, în Republica Populară Romînă, sînt asigurate cele mai largi condiţii dezvoltării învăţămîntului minorităţilor naţionale în limba maternă.

In învăţămîntul superior a fost organizată cercetarea ştiinţifică, care în ultimii ani se dezvoltă cu avînt.

DEZVOLTAREA ECONOMIEI NAŢIONALE IN PERIOADA CELUI DE-AL 2-LEA CINCINAL

Tovarăşi,

Congresul nostru va dezbate proiectul de directive pentru cel de-al doilea plan cincinal de dezvoltare a economiei naţionale a R.P.R.

Sarcina fundamentală a celui de-al doilea plan cincinal este făurirea economiei socialiste unitare în care, pe baza dezvoltării continue a industriei socialiste, să se asigure transformarea socialistă a agriculturii, astfel că în 1960 sectorul socialist în agricultură să fie preponderent, atît ca suprafaţă cît şi ca producţie-marfă.

Obiectivele politico-economice ale celui de-al doilea plan cincinal sînt următoarele:

a) Dezvoltarea economiei naţionale a Republicii Populare Romîne în scopul ridicării necontenite a nivelului de trai şi de cultură al oamenilor muncii de la oraşe şi sate;

b) Dezvoltarea cu prioritate a industriei mijloacelor de producţie şi în deosebi a acelor ramuri ale industriei grele care au asigurată baza de materii prime în ţară: industria petrolului, chimică, energetică, siderurgică, metalelor colorate, cărbunelui.

In industria constructoare de maşini se va pune un accent deosebit pe dezvoltarea producţiei de serie, prin cooperarea şi specializarea întreprinderilor;

c) Ridicarea nivelului tehnic în toate ramurile economiei naţionale şi obţinerea unei creşteri considerabile a productivităţii muncii în industrie, transporturi, prin:

— Folosirea mai complectă a capacităţilor de producţie existente şi perfecţionarea utilajelor, maşinilor şi agregatelor în funcţiune.

— Introducerea treptată a tehnicii noi şi a procedeelor tehnologice superioare, începînd cu întreprinderile care au un rol determinant în ramura de producţie respectivă. In acest scop: se vor generaliza metodele avansate de muncă folosite de fruntaşii în producţie; în domeniul perfecţionării tehnologiei se vor introduce cu perseverenţă mecanizarea complexă şi automatizarea proceselor de producţie în principalele întreprinderi; o atenţie deosebită se va da creşterii accentuate a indicilor de folosire a utilajelor.

— Dezvoltarea producţiei în serie, prin specializarea şi cooperarea întreprinderilor, îndeosebi în industria constructoare de maşini şi industria electrotehnică, pîrghiile principale de utilare a economiei naţionale cu maşini, utilaj, agregate şi aparate perfecţionate.

Rezultatul acestor măsuri trebuie să fie o reducere simţitoare a cheltuielilor de producţie şi de circulaţie în economie.

d) Sectorul socialist în agricultură să reprezinte aproximativ 60—70% din producţia-marfă agricolă vegetală şi animală; sporirea producţiei agricole vegetale şi animale, atît în sectorul socialist, cît şi în sectorul micii producţii de mărfuri, prin mecanizare şi folosirea îngrăşămintelor chimice, prin creşterea randamentelor la hectar, prin dezvoltarea irigaţiilor şi prin sporirea suprafeţei arabile şi agricole; mărirea productivităţii muncii în agricultură, micşorîndu-se cantitatea de muncă cheltuită pe unitate de produs agricol.

e) Dezvoltarea industriei bunurilor de consum (republicane şi locale), pe baza materiilor prime, precum şi prin folosirea din ce în ce mai largă a fibrelor sintetice şi a maselor plastice fabricate în ţară; îmbunătăţirea simţitoare a calităţii şi sortimentelor mărfurilor;

f) Dezvoltarea comerţului de stat şi cooperatist, intensificarea schimburilor de mărfuri între oraşe şi sate, între sectorul socialist de stat şi sectorul micii producţii de mărfuri;

g) Intensificarea mişcării cooperatiste a micilor producători de mărfuri din sate şi din oraşe, atît prin cooperaţia de consum cît şi prin cooperaţia de producţie meşteşugărească;

h) Lărgirea şi consolidarea bazei materiale a culturii, învăţămîntului, sănătăţii, educaţiei ştiinţifice, culturii fizice şi sportului.

Acestea sînt principiile directoare, pe baza cărora se va desfăşura în al doilea plan cincinal activitatea oamenilor muncii sub conducerea partidului, în vederea continuei dezvoltări a economiei şi culturii, a construirii socialismului în patria noastră. **(aplauze puternice).**

PLANUL LUCRARILOR CAPITALE

Creşterea neîncetată a industriei şi transporturilor, întărirea şi lărgirea sectorului socialist în agricultură, crearea condiţiilor pentru ridicarea continuă a nivelului material şi cultural al poporului pot fi obţinute prin folosirea mai complectă a mijloacelor de producţie existente şi prin executarea unui volum important de lucrări capitale.

In perioada celui de-al doilea cincinal se prevede executarea unui volum de lucrări capitale de cca. 105—110 miliarde lei faţă de cca. 63 miliarde lei în preţuri comparabile în perioada 1951—1955, deci cu cca. 67—75% mai mare decît în primul plan cincinal.

Proporţia principală în privinţa repartiţiei investiţiilor pe ramuri constă în prioritatea dezvoltării industriei faţă de celelalte ramuri ale economiei naţionale, iar în cadrul industriei, a industriei grele faţă de industria bunurilor de consum.

In al doilea plan cincinal, majoritatea fondurilor de investiţii industriale vor fi îndreptate spre industria petrolului şi a gazelor, industria chimică, siderurgică, energiei electrice, cărbunelui şi a minereurilor neferoase. Aceste ramuri principale vor primi cca. 75% din totalul investiţiilor industriale.

Importante sume vor fi alocate pentru tehnică şi ştiinţă, pentru introducerea tehnicii noi în industrie, agricultură, transporturi, comerţ, gospodărie comunală; de asemenea, pentru cercetări în domeniul aplicării energiei nucleare în scopuri paşnice.

Proporţia volumului total al lucrărilor capitale în venitul naţional, pe perioada 1956—1960, va fi de aproximativ 23%.

DEZVOLTAREA INDUSTRIEI R.P.R. INTRE 1956—1960

In cel de-al doilea plan cincinal, creşterea producţiei globale industriale va fi de 60—65%, din care creşterea industriei mijloacelor de producţie de 70—75%, iar creşterea industriei bunurilor de consum de 50—55%.

Producţia-marfă industrială trebuie să corespundă sporirii producţiei globale, astfel ca în 1960 producţia-marfă industrială să depăşească procentul de 160—165% faţă de 1955. Creşterea medie anuală a producţiei industriale în preţuri constante va fi de 10,0—10,5% din care 11,0—11,5% la sectorul I, (industria mijloacelor de producţie) şi de 8,5—9% la sectorul II, (industria bunurilor de consum). Corelaţia între creşterea acestor sectoare reflectă procesul de industrializare socialistă.

In anul 1960, producţia principalelor mijloace de producţie va creşte faţă de anul 1955 la:

	Creşterea prod. faţă de 1955
— energie electrică	cu 80—85%
— ţiţei	cu 28%
— cărbune	cu 80—90%
— gaz metan	de 2,6 ori
— minereu de fier	de 1,8—2 ori
— minereu de mangan	cu 40%
— cocs metalurgic	de cca. 5 ori
— fontă	de 2 ori
— oţel	de 2—2,2 ori
— laminate finite	cu 85—90%
— instalaţii de foraj	de peste 4 ori
— cazane cu aburi industriale	de cca. 2 ori
— motoare cu combustie internă	de 2,8—3 ori
— locomotive cu aburi	de 2,5 ori
— vagoane de marfă şi cisterne cale normală	de cca. 2 ori
— autocamioane	de cca. 5 ori
— motoare electrice	de 2,5—2,7 ori
— transformatori	de cca. 2,8 ori
— generatori electrici	de 2,4 ori
— produse sodice	de cca. 4 ori
— clor	de 4,5—5,5 ori
— acid sulfuric	de cca. 2,3 ori
— îngrăşăminte chimice	de cca. 4,2 ori
— mase plastice, fire şi fibre sintetice (prod. 1960) 16—17.000 tone.	
— plăci fibro-lemnoase şi aglomerate (prod. 1960) 90.000—95.000 tone	

Din acest tabel rezultă creşterea însemnată în cel de-al doilea cincinal a producţiei industriei grele şi îndeosebi a industriei chimice şi siderurgiei. Ca urmare a noilor unităţi ce se vor crea, vom produce pentru prima dată în ţara noastră mase şi fibre sintetice, precum şi unele materiale pentru înlocuirea lemnului.

In industria siderurgică se vor termina lucrările începute în primul cincinal şi se vor da în funcţiune însemnate capacităţi noi de producţie: 400 000 tone cocs pe an, la Hunedoara (2 noi baterii, în afară de prima baterie pusă în funcţiune), 700.000 tone oţel S.M./an, în oţelăria nouă, 930.000 tone semifabricate/an (blumuri ţagle), 615.000 tone laminate finite; se va spori considerabil producţia de ţevi, prin intrarea în funcţiune a laminorului de la Roman.

Tovarăşi,

Ţara noastră are toate condiţiile necesare pentru dezvoltarea unei puternice industrii chimice.

In primul rînd, Romînia are însemnate bogăţii naturale de ţiţei, gaz metan, cărbune, stuf, lemn, sare, minereuri neferoase şi nemetalifere, care constituie o bază bogată şi variată pentru dezvoltarea industriei chimice.

In al doilea rînd, avem cadre competente şi entuziaste de ingineri şi specialişti în chimie, care-şi ridică neîncetat nivelul cunoştinţelor tehnico-ştiinţifice. S-a creat posibilitatea de a acoperi nevoile de forţe de muncă ale industriei chimice prin pregătirea lor în întreprinderile şi institutele chimice existente, precum şi în ramurile înrudite.

In al treilea rînd, este asigurată energia electrică necesară prelucrării acestor valoroase bogăţii naturale şi îndeosebi energia electrică ieftină produsă de hidrocentrale.

In al patrulea rînd, industria construcţiilor de maşini existentă în ţara noastră poate realiza o mare parte din sarcina de construire a instalaţiilor şi agregatelor necesare industriei chimice.

O condiţie de cea mai mare însemnătate este ajutorul prietenesc al ţărilor lagărului socialist şi în primul rînd al Uniunii Sovietice, care are o puternică industrie chimică înzestrată cu tehnica cea mai nouă şi este mare producătoare de utilaj chimic.

Toate aceste condiţii asigură posibilitatea dezvoltării în ritm accelerat a industriei chimice în R.P.R.

In primul cincinal, producţia industriei chimice a crescut de aproape trei ori.

In anii ce urmează vom dezvolta ramurile principale ale industriei chimice şi în primul rînd industria petrochimică, ramură importantă care prelucrează chimic produsele petrolifere.

Gazele de rafinărie, rezultate din prelucrarea petrolului, sînt folosite astăzi drept combustibil. In 1955, valoarea gazelor de rafinărie care s-au consumat drept combustibil reprezenta doar 45 milioane lei; dacă aceeaşi cantitate de gaze ar fi fost prelucrată în produse chimice s-ar fi obţinut o producţie de 800 milioane lei.

Folosind gazele de cracare din industria petroliferă se va construi un mare combinat de cauciuc sintetic, cu o capacitate de 50.000 tone/an, care va da în 1960 o producţie de 10.000 tone. In afară de cauciuc, acest combinat va produce o serie de alte semifabricate valoroase, necesare industriei chimice.

Prin industria petrochimică se vor valorifica la un nivel înalt toate derivatele petrolifere şi se va obţine, pe lîngă benzine şi uleiuri superioare celor produse azi, şi o gamă mare de produse chimice necesare industriei şi agriculturii.

Gazul metan va fi folosit mai mult decît pînă acum ca materie primă pentru industria chimică. El este cea mai ieftină materie primă pentru fabricarea maselor plastice şi pentru industria îngrăşămintelor azotoase, care vor fi produse în cantităţi însemnate.

Pentru realizarea unor recolte bogate, industria chimică va produce în anul 1960 de 4—5 ori mai multe îngrăşăminte minerale şi va lărgi cantitativ şi pe sortimente producţia chimicalelor necesare combaterii dăunătorilor din agricultură.

Se vor produce noi coloranţi, de calitate superioară, se va lărgi gama de produse chimico-farmaceutice, acordîndu-se o atenţie deosebită antibioticelor.

O altă ramură a industriei chimice, industria de celuloză, se va dezvolta în al doilea cincinal pe baza

folosirii unei noi materii prime: stuful din Delta Dunării.

Dezvoltarea industriei chimice va permite realizarea unor noi și însemnate materii prime pentru producția bunurilor de consum popular; astfel, fibrele sintetice, care vor putea înlocui mătasea, lîna și bumbacul, sînt în multe privințe superioare fibrelor naturale.

Producția industriei chimice, în această perioadă, urmează să crească de cel puțin 2,5—3 ori față de anul 1955.

In cursul anului 1956 se va întocmi un program de dezvoltare a industriei chimice pentru o perioadă de 10—15 ani.

Industria petrolului va continua să crească pe baza lărgirii însemnate a forajului de explorare și exploatare, asigurînd nevoile economiei și exportul. Vom da o atenție sporită măririi rezervelor și valorificării superioare a țițeiului, prin construirea unor importante capacități de prelucrare, dotate cu tehnică modernă.

Producția de gaz metan se va mări la cca. 10 miliarde m³ pe an. Se vor construi conducte principale, care vor alimenta Moldova, Banatul și Ardealul.

Rămînerea în urmă a **industriei cărbunelui cu cca. 2 milioane tone,** față de nivelul prevăzut pentru 1955, va trebui să fie lichidată, punîndu-se accent deosebit pe exploatarea în cariere, mecanizarea și ușurarea muncii în subteran, mărirea producției de cărbune cocsificabil, astfel ca în 1960 producția de cărbune să ajungă la 11—11.6 milioane tone/an.

Paralel cu dezvoltarea producției de combustibil vor trebui luate măsuri serioase pentru o mai rațională folosire a acestuia în interesul întregii economii.

In cursul celui de-al doilea cincinal vor lua un avînt și mai mare lucrările de electrificare a țării.

Vor fi extinse centralele construite în primul cincinal; se vor construi noi hidro și termocentrale. Puterea instalată va crește cu cca. 700.000 kW, din care 200.000 kW în centrale hidroelectrice și cca. 500.000 kW în centrale termoelectrice.

La hidrocentrala „V. I. Lenin" de la Bicaz se va executa întregul volum de construcții care va permite intrarea ei în funcțiune la sfîrșitul celui de-al doilea cincinal cu o putere de 110 mii kW., iar la începutul celui de-al treilea cincinal, sporirea puterii ei cu încă 100 mii kW.

Gradul de interconexiune a centralelor va crește, în 1960, pînă la 80—85% din puterea instalată; se va extinde termoficarea industrială și se va începe termoficarea urbană, ceea ce va contribui la reducerea consumului specific de combustibil în centralele Ministerului Energiei Electrice și Industriei Electrotehnice de la 650 la 500 gr. combustibil convențional pe kWh.

Vor trebui să fie extinse studiile, cercetările și lucrările pentru amenajarea potențialului hidroenergetic al cursurilor de apă inferioare, precum și studiile cu privire la amenajarea Dunării, care reprezintă pentru noi, ca și pentru celelalte țări riverane cea mai importantă sursă de energie hidraulică.

O ramură nouă a industriei extractive a fost creată în anii primului cincinal: **industria minereului de uraniu.** Această bogăție uriașă a țării noastre constituie baza dezvoltării în viitor a producției de energie nucleară și va contribui la lărgirea considerabilă a resurselor energetice ale economiei noastre.

Cu ajutorul Uniunii Sovietice se construiește în prezent centrul nostru de cercetări nucleare, în cadrul căruia se vor pune în funcție în anul viitor un reactor de 2.000 kW și un ciclotron de 12,5 mega-electroni volți, instalații care vor servi la producerea de izotopi radioactivi pentru cercetări și aplicații în chimie, metalurgie, medicină, biologie. De asemenea, vom pregăti cadre calificate în tehnica nucleară și aplicațiile ei.

Oamenii noștri de știință au marea cinste și sarcină de a contribui la rezolvarea problemelor legate de producția energiei atomice, în primul rînd în scopul producției de energie electrică.

In al doilea plan cincinal se vor deschide noi mine și se va dezvolta capacitatea de prelucrare în industria metalelor colorate. Vor trebui îmbunătățite metodele de extracție a metalelor din minereuri și îndeosebi a metalelor prețioase.

Industria construcțiilor de mașini și industria electrotehnică își vor dezvolta simțitor producția în cel de-al doilea plan cincinal, prin folosirea capacităților de producție existente, luptînd cu hotărîre pentru ridicarea nivelului tehnic al produselor. Unele mașini și utilaje, care nu mai corespund din punct de vedere al productivității, al consumului de materiale necesare executării lor cît și al prețului de cost, determinînd la rîndul lor un nivel tehnic scăzut în ramurile cărora le sînt destinate, vor trebui să fie înlocuite cu tipuri moderne, perfecționate. Trebuie să îndreptăm cu hotărîre atenția întreprinderilor către examinarea critică și perfecționarea neîntreruptă a produselor principale din profilul întreprinderilor, produse care pot fi fabricate în serie mare.

Se va dezvolta capacitatea de producție a fabricii de autocamioane, care va trebui să ajungă pînă la 30.000 bucăți pe an.

Se vor produce de cca. 2 ori mai multe utilaje petrolifere și de cca. 2,5 ori mai multe utilaje miniere.

Industria electrotehnică va trece la fabricarea în serie a transformatorilor și aparatajului de 110 kV; pentru dezvoltarea transportului în comun, se va spori producția de tramvaie și de troleibuse.

In industria materialelor de construcții se vor pune în funcțiune noi capacități pentru producția de ciment, blocuri și cărămizi, silico-calcare, blocuri de zgură, de beton celular, țigle din ciment, var etc., pentru asigurarea volumului important de lucrări de construcție.

In industria lemnului se va pune accentul pe valorificarea mai bună a masei lemnoase, prin punerea în funcțiune de instalații de plăci aglomerate și alți înlocuitori de lemn. Trebuie luate măsuri pentru reducerea deșeurilor și pierderilor din pădure și din prelucrare.

De asemenea, va trebui extinsă utilizarea esențelor tari, cum este fagul, în scopul economisirii rășinoaselor.

In fața industriei construcțiilor stau sarcini mari în cel de-al doilea plan cincinal. Volumul construcțiilor va crește cca. de 2 ori.

In cursul primului cincinal, **industria construcțiilor** a făcut progrese însemnate. Constructorii noștri au înălțat în toate regiunile țării numeroase fabrici și uzine, instituții de cultură, de învățămînt și de sănătate. Nivelul tehnic al acestor importante ramuri economice a crescut simțitor. Cu toate succesele obținute, se manifestă o preocupare insuficientă față de producția și folosirea prefabricatelor de beton, ceea ce duce la un consum exagerat de material lemnos și la încetinirea procesului de industrializare a construcțiilor.

Lipsuri însemnate persistă încă în organizarea șantierelor, în folosirea judicioasă a materialelor. Utilizarea slabă a parcului de utilaj de construcții, cu care au fost înzestrate întreprinderile, aduce după sine o sporire nejustificată a cererilor de forțe de muncă și contribuie la realizarea într-un ritm nesatisfăcător a lucrărilor și la menținerea unui preț de cost ridicat.

Unii proiectanți și arhitecți nu acordă atenția cuvenită soluțiilor celor mai ieftine, mai durabile și confortabile.

Conducerile unor institute de proiectare manifestă o atitudine nejustă față de proiectele tip, care economisesc munca de proiectare, duc la ieftinirea lucrărilor și asigură la timp documentația necesară șantierelor.

Tovarăși,

In perioada celui de-al doilea cincinal, **producția bunurilor de consum, producția industriei ușoare și alimentare** va trebui să crească cu cca. 50% față de nivelul atins în 1955.

Se vor produce în 1960
cu cca. 45% mai multe textile
cu cca. 45% mai multă încălțăminte
de cca. 3 ori mai multe biciclete
de 2 ori mai multe obiecte de menaj
cu cca. 65% mai multă carne
de cca. 3 ori mai multă slănină
cu 40—45% mai mult pește
de cca. 2 ori mai mult unt
de cca. 2,2 ori mai mult zahăr
cu cca. 75% mai multe paste făinoase.

In cursul celui de-al doilea plan cincinal, productivitatea muncii trebuie să crească în industrie cu cel puțin 45—50%.

Prețul de cost în industria republicană va trebui să fie în anul 1960 cu cel puțin 15—20% mai mic decît în 1955, iar în construcții, cu cel puțin 20%. Realizarea acestor sarcini va aduce în anii cincinalului economii de ordinul a 25 miliarde lei în industrie și aproape 7 miliarde lei în construcții.

DEZVOLTAREA TRANSPORTURILOR ȘI TELECOMUNICAȚIILOR

Pentru a corespunde necesităților economiei, traficul de mărfuri va trebui să atingă în 1960 un nivel de 150—155% față de 1955.

Căile ferate vor fi înzestrate cu instalații moderne de centralizare electro-dinamică, cu blocuri de linie automate, cu instalații de mecanizare a triajelor, precum și cu instalații de încărcare și descărcare în stații.

O atenție deosebită se va da înzestrării parcului cu vagoane frigorifere pentru asigurarea transporturilor de mărfuri perisabile.

In scopul unei întreținere mai bune a materialului rulant este necesar ca în al doilea cincinal să se treacă la înzestrarea atelierelor și depourilor cu utilaje moderne de mare randament și să se reorganizeze reparațiile pe bază de flux tehnologic.

TRANSFORMAREA SOCIALISTĂ A AGRICULTURII

Tovarăși,

Plenara din 3—5 martie 1949 a Comitetului Central al partidului nostru a trasat linia politică pentru întărirea alianței clasei muncitoare cu țărănimea muncitoare și transformarea socialistă a agriculturii. In fața partidului, a clasei muncitoare, plenara a pus sarcina îngrădirii posibilităților de exploatare ale chiaburimii și desfășurarea unei largi activități politice pentru a convinge țărănimea muncitoare să treacă, pa baza liberului ei consimțămînt, la agricultura socialistă.

Gospodăriile colective și întovărășirile agricole au o suprafață de peste 1.320.000 ha., iar asociațiile simple o suprafață de 43.000 ha.

Suprafața arabilă a sectorului socialist din agricultură, față de întreaga suprafață arabilă a țării a crescut de la 12% în 1950 la 26,5% la sfîrșitul anului 1955. Dacă luăm însă în considerație suprafața agricolă — în care sînt cuprinse nu numai suprafața arabilă, ci și pășunile, fînețele naturale, viile și livezile, sectorul socialist din agricultură reprezintă astăzi peste o treime din întreaga suprafață agricolă a țării.

Masele largi de țărani muncitori au pornit cu încredere pe drumul arătat de partid, înființînd pînă acum un număr de 6.325 gospodării colective și întovărășiri agricole, care cuprind peste 382.000 familii, precum și cca. 3.000 asociații pentru culturile tehnice, care cuprind aproape 80.000 familii. Aproape 14% din numărul total al gospodăriilor țăranilor muncitori fac parte din aceste forme socialiste și semisocialiste de cooperare în producția agricolă.

In agricultură există în prezent 221 stațiuni de mașini și tractoare ale statului cu peste 30.000 tractoare (exprimate în tractoare convenționale de 15 C.P.), peste 1.500 autocombaine, peste 15.000 batoze și alte mașini și utilaj agricol.

Socialismul a cucerit la sate poziții puternice, care deschid perspectivele înaintării într-un ritm mai accelerat pe calea transformării socialiste a agriculturii.

Sprijinindu-se pe creșterea bazei tehnico-materiale a agriculturii și pe creșterea sectorului socialist, oamenii muncii din agricultură au obținut însemnate succese în lupta pentru lichidarea stării de înapoiere și degradare a agriculturii moștenită de la regimul burghezo-moșieresc. In ansamblul ei, **producția agricolă a depășit nivelul producției agricole din 1938, considerat a fi anul cu cea mai mare producție obținută de Romînia burghezo-moșierească.**

Producția globală de cereale realizată în anul 1955 este de aproape 12 milioane tone, față de aproape 9 milioane tone în anul 1938. Dacă luăm producția totală pe cinci ani, constatăm că producția totală de cereale realizată în anii 1951—1955 depășește cu 1.000.000 tone producția anilor 1935—1939. **S-a depășit cu peste 3 milioane de tone producția prevăzută în planul cincinal pentru anul 1955 la cereale panificabile și porumb la un loc.** Acesta este un succes al oamenilor muncii din agricultură, un succes al partidului nostru.

Tovarăși,

Obiectivul principal în agricultură în cel de-al doilea plan cincinal este creșterea considerabilă a producției agricole-marfă și, în primul rînd, creșterea producției-marfă provenite din sectorul socialist al agriculturii. La sfîrșitul celui de-al doilea plan cincinal, cantitatea de produse agricole-marfă provenită din sectorul socialist al agriculturii va trebui să fie de 60—70% din întreaga producție-marfă agricolă.

Condiția hotărîtoare pentru avîntul tuturor ramurilor producției agricole — în special al creșterii animalelor— o constituie dezvoltarea considerabilă a producției de cereale-marfă. Pînă la sfîrșitul celui de-al doilea plan cincinal trebuie să ajungem la o producție anuală de **cel puțin 15 milioane tone cereale, din care grîu și secară cel puțin 5,5 milioane tone.** Sporirea producției totale de cereale trebuie și poate fi obținută prin sporirea producției la hectar și prin sporirea suprafețelor cultivate cu porumb, astfel încît să se ajungă în 1960 la o suprafață de cca. 4 milioane hectare cultivate cu porumb și la o producție anuală de cca. 8—9 milioane tone porumb.

In cursul celui de-al doilea plan cincinal trebuie să obținem sporuri însemnate de producție la cartofi, sfeclă de zahăr, legume, bumbac, floarea-soarelui, cînepă și in pentru fuior, pentru aprovizionarea cu materii prime a filaturilor de in și cînepă care vor intra în funcțiune în al doilea cincinal etc.

O mare atenție trebuie să acordăm în cursul anilor următori viticulturii și pomiculturii, una din marile bogății ale țării. Viile ocupă o suprafață de 227.000 ha. din care 28.500 ha. sînt ale statului.

Condițiile de climă și sol din țara noastră sînt deosebit de favorabile unor soiuri superioare de viță, care dau vinuri alese prin gustul și buchetul lor natural, cum sînt: Grasa de Cotnari, Fetească și Riesling de Tîrnave, vinul licoros de Murfatlar și altele. La fel de valoroase sînt și fructele care se obțin din diferite specii și soiuri de pomi fructiferi.

Pentru dezvoltarea mai departe a pomiculturii și viticulturii este necesar să se elaboreze un plan de replantare a viilor și livezilor îmbătrînite, de extindere a plantațiilor de vii și pomi în toată țara și îndeosebi la gospodăriile de stat și gospodăriile colective, astfel ca în următorii zece ani să avem 257.500 ha. vii, din care 144.500 ha. vii altoite. Prin aplicarea măsurilor agrotehnice înaintate producția globală de struguri trebuie să ajungă în zece ani la cca. 1.300.000 tone.

In ramura creşterii animalelor, deosebit de importantă este dezvoltarea creşterii bovinelor, astfel încît la sfîrşitul anului 1960 să se ajungă la 5 milioane capete. Trebuie st mulată, în special dezvoltarea creşterii vacilor.

Esenţial pentru dezvoltarea economiei naţionale şi ridicarea nivelului de viaţă al poporului muncitor este nu numai creşterea producţiei agricole la hectar. ci şi creşterea productivităţii muncii agricole. Specialiştii din agricultură din ţara noastră confundă adeseori producţia la hectar cu productivitatea muncii, nu ţin seama de condiţiile economice în care are loc producţia şi termină prin a ne da o producţie cu un preţ de cost ridicat. Or, nu este tot una dacă la o producţie medie la hectar de 2.000 kg. porumb s-au lucrat 35 zile-om la hectar sau numai 10 zile-om. Preţul de cost în agricultură este încărcat de risipa de forţă de muncă, de aparatul administrativ umflat din gospodării de stat şi S.M.T.-uri, de nivelul încă redus al mecanizării şi de utilizarea necomplectă a utilajului existent.

Sarcina care stă în faţa noastră este de a asigura progresul tehn c în agricultură, prin mecanizarea şi chimizarea agriculturii, **pentru a spori producţia la hectar şi productivitatea muncii şi a reduce continuu cheltuielile de producţie în agricultură.** Dezvoltarea masivă a agriculturii nu poate fi concepută fără mecanizarea principalelor procese de producţie d n toate ramurile agriculturii. Numărul staţiunilor de maşini şi tractoare va creşte an de an, astfel că în 1960 va ajunge la cca. 380; reţeaua de staţiuni se va lărgi simţitor în regiunile mari producătoare de cereale, Constanţa, Galaţi, Bucureşti, Craiova, Timişoara, Arad şi altele.

Pînă la sfîrşitul celui de-al doilea plan cinc nal. capacitatea parcului de tractoare al S.M.T.-urilor şi gospodăriilor de stat se va mări pînă la cca. 37.000 tractoare convenţionale de 15 C.P. din care pentru prăşit 17.000, trebuie să se asigure sporirea randamentului anual pe tractor convenţional astfel ca volumul lucrărilor să ajungă în anul 1960 la peste 12 milioane hectare arătură normală.

Pentru a se obţine recolte mari trebuie să se introducă pe scară largă mecanizarea lucrărilor de însămînţare, îngrjire şi recoltare a porumbului, florii-soarelui, cartofului şi aplicarea metodelor agrotehnice înaintate şi rentabile din punct de vedere economic; să se extindă recoltatul mecanic al sfeclei de zahăr, al plantelor de nutreţ şi să se mecanizeze pe o scară largă însilozarea nutreţurilor, mulsul vacilor, tunsul o lor şi alte lucrări din sectorul zootehnic, care necesită un mare volum de muncă.

Paralel cu mecanizarea trebuie să dăm o mare atenţie electrificării unor lucrări agricole care cer un volum mare de muncă omenească.

Pentru îndeplinirea sarcinii de sporire a recolte de cereale şi de mărire a producţiei principalelor produse animale, o importanţă primordială o are folosirea raţională şi deplină a pămîntului, pr ncipalul mijloc de producţie în agricultură.

Se impune ca neîntîrziat să se studieze experienţa îndelungată a ţărănimii locale. a fruntaşilor în cultura plantelor şi, pe baza cercetărilor ştiinţfice, să se întocmească lucrarea de raionare a producţiei agricole.

O sursă importantă de sporire a producţiei agricole. în deosebi a producţiei de cereale, este valorificarea terenurilor încă nefolosite sau folosite temporar.

In cursul celui de-al doilea cincinal putem să redăm pentru producţia agricolă cca. 100.000 ha în regiunea inundabilă a Dunării, sărăturile pe o întindere de cca. 150.000 de hectare, cît şi suprafeţele ocupate de nisipuri, d n Oltenia, din vestul ţării, Bărăgan, sudul Moldovei şi din Delta Dunării.

Prin intensificarea lucrărilor hidroameliorative se vor restabili şi lărgi sistemele existente de desecare din Ţara Bîrsei şi din alte regiuni ale ţării. De asemenea, prin lucrări de amenajare, vor fi pregătite terenurile din sudul Moldovei care vor fi irigate cu apă din bazinul de acumulare de la Bicaz.

Tovarăşi.

Din cauza despăduririlor prădalnice din trecut, a exploatării neraţionale a solului de către regimul burghezo-moşieresc, eroziunea solului a luat la noi în ţară o întindere mare în reg unile cu relief accidentat.

Din cauza procesului de eroziune, statul şi poporul muncitor pierd anual mari cantităţi de produse agricole. Eroziunea nu este un proces static, ci este în mers concontinuu, amen nţînd şi alte terenuri dacă nu se iau măsuri eficace.

Stăvilirea eroziunii şi restaurarea terenurilor erodate trebuie socotite ca o problemă de stat, iar rezolvarea ei va trebui să înceapă încă în cursul celui de-al doilea plan cincinal.

Recuperarea pentru agricultură a terenurilor cu eroziune puternică se va face prin lucrări ce se vor executa pe etape, folosirea lor făcîndu-se atît prin culturile agricole valoroase, cum este viţa de vie, cît şi prin plantaţiuni silvice.

In domeniul silviculturii, sarcina noastră în cel de-al doilea plan cinc nal este continuarea lucrărilor de împădurire a terenurilor forestiere dezgolite, refacerea pădurilor dagradate, împădurirea a cel puţin 600.000 hectare teren forestier şi executarea pe scară largă a operaţiunilor de îngrijire a arboretelor şi de refacere a arboretelor slab productive din luncile rîurilor.

Tovarăşi.

Sarcinile pr ncipale ale partidului în cel de-al doilea plan cincinal, în legătură cu transformarea socialistă a agriculturii sînt:

a) Intensificarea muncii politice şi organizator ce pentru crearea, într-un ritm mai accelerat, de noi întovărăşiri agricole şi gospodării colective, cu respectarea strictă a liberului consimţămînt al ţăranilor muncitori; întărirea şi dezvoltarea gospodăriilor colective şi întovărăşirilor agricole existente; sprijinirea formelor simple de asociere în producţia agricolă a ţăranilor muncitori în vederea muncii în comun, a contractării în comun, a folosirii mai raţionale a mijloacelor proprii şi a maşinilor agricole ale statului şi îndrumării ţăranilor muncitori spre forme superioare de cooperaţie de producţie agricolă.

b) Spor rea producţiei la hectar şi a productivităţii muncii agricole, pe calea progresului tehnic în agricultură, a mecanizării principalelor lucrări în toate ramurile agriculturii.

c) Ext nderea suprafeţelor cultivabile, dezvoltarea irigaţiilor şi măsuri pentru conservarea solului împotriva eroziunilor.

d) Scăderea cheltuielilor de producţie în agricultură.

e) Dezvoltarea creşterii animalelor şi a productivităţii lor, îmbunătăţirea calitativă a şeptelului.

Cu încredere în forţele creatoare ale clasei muncitoare, ale ţărănimii muncitoare, vom realiza sarcinile ce stau în faţa partidului în opera de transformare socialistă a agriculturii. **(aplauze vii).**

Valorificarea substanțelor minerale utile din țara noastră în lumina progreselor realizate în tehnica preparării (I)*)

Prof. ing. **Gh. Vanci**

Dezvoltarea deosebită luată, după al doilea război mondial, de industria minieră și metalurgică din marile țări industriale și în special din U.R.S.S. și S.U.A. a condus implicit la dezvoltarea în egală măsură a tehnicii preparării mecanice a mineralelor utile.

Progresele realizate în tehnica preparării mecanice a materiilor prime miniere, privesc atît teoria proceselor de preparare cît mai ales utilajele și metodele folosite. Aceste progrese au fost determinate în special de faptul că, nevoile industriei în metale și cărbuni devenind din ce în ce mai mari, s-a impus exploatarea și a zăcămintelor mai sărace, în valorificarea cărora problemele de preparare mecanică joacă un rol hotărîtor. Trebuiau în consecință găsite metode noi și aduse perfecționări metodelor și aparatelor utilizate în trecut, pentru a le adapta acestor premize și a reduce la minimum cheltuielile de preparare, pentru a compensa astfel conținutul mai mic în substanțe utile din materiile prime (miniere).

Eforturile depuse de oamenii de știință și tehnicieni în realizarea acestui obiectiv au fost încununate de succes, astfel încît asistăm azi la o adevărată revoluție în tehnica preparării mecanice. In urma introducerii pe scară din ce în ce mai largă a flotației, o serie de metode de concentrare, trecute pe plan secundar, au fost reluate, perfecționate și introduse în ultimii ani într-o serie de instalații vechi și noi. Progrese mari s-au înregistrat pe de altă parte atît în tehnica și teoria flotației cît și în tehnica sfărîmării, a clasării și a diferitelor operațiuni auxiliare.

Importanța acordată problemelor de preparare mecanică se reflectă de altfel și în ponderea mai mare acordată acestor probleme în organizarea institutelor de învățămînt superior — miniere și metalurgice — în înființarea unui număr mare de laboratoare de cercetare în acest domeniu, în numărul mare de publicații apărute în legătură cu problemele de preparare și în numeroasele conferințe internaționale de preparare organizate în ultimii 5 ani în marile țări industriale: U.R.S.S., S.U.A., Anglia, Germania și Franța.

Era deci firesc ca și în țara noastră să se manifeste aceeași preocupare crescîndă pentru problemele de preparare ținînd seama de faptul că organizarea economiei naționale pe principii socialiste, a condus la o dezvoltare deosebită a industriei metalurgice și miniere din țara noastră. S-a intensificat astfel exploatarea zăcămintelor cunoscute și s-au pus în exploatare o serie de zăcăminte noi sau neexploatate în trecut, amplificîndu-se în același timp instalațiile de preparare și construindu-se importante unități noi. Pe de altă parte perspectivele deschise industriei noastre miniere, prin mărirea bazei de materii prime cu o serie de zăcăminte puse în evidență prin lucrările geologice — efectuate de Comitetul Geologic și diferitele întreprinderi și trusturi de explorări ale ministerelor de resort — pun pe tapet pentru specialiștii din țara noastră o serie de probleme noi legate de specificul acestor zăcăminte — caracterizate fie printr-un conținut redus în substanță utilă, fie printr-o complexitate mineralogică deosebită și care reclamă studii laborioase, care cer o rezolvare urgentă și pe linia progreselor realizate în tehnica preparării din alte țări.

In parte aceste probleme au fost examinate în cadrul diferitelor instituții — ministere, C.S.P. etc — în diferite articole apărute în revistele de specialitate din țară și cîteva consfătuiri și conferințe organizate în cadrul A.S.I.T.-ului. Pentru a avea o privire de ansamblu asupra acestor probleme, care trebuie rezolvate în cadrul sarcinilor puse de cel de al doilea plan cincinal, am considerat util să prezentăm o trecere în revistă a stadiului actual al tehnicii preparării mecanice în diferite sectoare și țări, pentru a examina în lumina progreselor realizate și a tendințelor ce se manifestă în acest domeniu, problemele principale privind valorificarea diferitelor substanțe minerale miniere din țara noastră.

Stadiul actual al tehnicii preparării mecanice și perspectivele la aplicarea metodelor și aparatelor moderne de preparare

Examinînd progresele realizate în ultimii ani în sectorul preparării mecanice a minereurilor și cărbunilor, se constată că ele privesc în cea mai mare parte metode și aparate cunoscute, care au fost însă aprofundate din punct de vedere teoretic și perfecționate din punct de vedere tehnic.

1. In tehnica sfărîmării studiile și cercetările efectuate în ultimul timp, fără a fi schimbat profund valabilitatea legilor de bază ale sfărîmării, au adus o serie de precizări care le-au apropiat mai mult de realitățile tehnicii. Vom menționa în special tendința din ce în ce mai pronunțată de a se folosi metoda similitudinii și a criteriilor experimentale, în aprecierea operațiilor de sfărîmare în compararea și alegerea utilajelor folosite în acest domeniu.

In ce privește perfecționările aduse utilajelor de sfărîmare ele privesc în general dimensionarea lor mai rațională, în vederea micșorării greu-

*) Partea II a acestui articol, care se referă la *„posibilitățile de aplicare a progreselor realizate în domeniul preparării materiilor prime în țara noastră"* va apare în nr. 2/1956 al „Revistei Minelor".

tăţii moarte şi reducerea pierderilor prin frecare ale diferitelor organe de maşini, în special printr-o mai judicioasă alegere a materialelor din care sînt construite. Această din urmă preocupare se remarcă şi în ce priveşte confecţionarea pieselor de uzură — fălci, căptuşelilor morilor etc. — cărora li s-au adus îmbunătăţiri atît din punct de vedere al formei cît şi al materialelor din care sînt fabricate. Menţionăm printre altele, introducerea pe scară mai largă a fălcilor de concasor curbate — care contribuie la mărirea productivităţii acestor aparate — şi folosirea la morile cu bile a căptuşelilor fabricate din oţeluri speciale sau cu suprafeţe călite, care au permis reducerea grosimii lor şi implicit mărirea capacităţii de prelucrare a morilor.

Din punct de vedere constructiv, construcţiile noi de maşini de sfărîmare se caracterizează

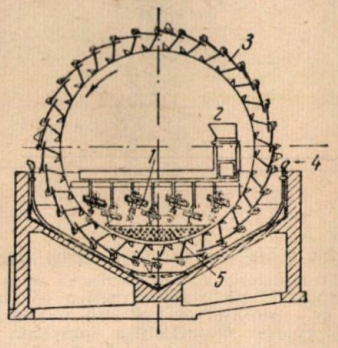


Fig. 1. Tambur de sfărîmare:
1 — blindaje ; 2 — alimentare ; 3 — roată elevatoare ; 4 — apă de limpezire ; 5 — sită.

printr-o execuţie mai suplă, mai redusă ca dimensiuni şi prevăzute cu acţionare directă prin angrenaje sau curele trapezoidale şi varietor de viteză. Dintre aparatele noi de sfărîmare, care şi-au croit drum în special în prepararea cărbunilor, menţionăm aparatele de sfărîmare prin lovire (Prollmühlen) care din punct de vedere constructiv se aseamănă cu ciururile rotative (fig. 1). In interiorul tamburului sînt fixate o serie de palete — care au şi rol de blindaj — care permit ridicarea materialului la o înălţime cît mai mare, de la care acesta cade pe o serie de bare de blindaj fixate în interiorul tamburului. Avantajele acestor aparate constau în consumul redus de energie şi material de uzură şi în posibilitatea de a realiza într-o singură treaptă o sfărîmare intermediară şi o măcinare grobă a minereurilor argiloase şi dure. In cazul cărbunilor, aceste aparate realizează o sfărîmare selectivă a blocurilor de mixte şi în acelaşi timp şi o separare a cărbunilor, care fiind mai friabili se evacuează prin ochiurile tamburului. Dezavantajul lor principal îl constituie spaţiul mai mare pe care îl necesită, din cauza diametrului mare al tamburului (3—6 m). Folosirea acestor aparate este menţionată în cîteva uzine aurifere şi în special la o serie de instalaţii noi de preparare a cărbunilor, unde înlocuiesc alegerea manuală pe benzi.

Mai importante decît perfecţionările constructive sînt progresele realizate în tehnologia proceselor de sfărîmare, rezultate din studiile minuţioase întreprinse în această direcţie şi care urmăresc în primul rînd reducerea la minimum a consumului de energie şi a supersfărîmării materialului. Ca un rezultat al acestor studii se tinde azi pe de o parte la simplificarea instalaţiilor de sfărîmare preliminară şi intermediară prin reducerea folosirii circuitelor închise — iar pe de altă parte la extinderea măcinării fine în trepte şi în circuit închis şi la instalaţiile de capacitate mai mică. Studiile efectuate în domeniul cineticii măcinării în morile cu bile au condus deasemeni la o serie de concluzii importante privind alegerea turaţiei morilor, a încărcăturii de bile, dimensiunea şi forma lor la diluaţia de măcinare etc. şi în special privitoare la interdependenţa dintre aceşti factori şi natura materialului supus sfărîmării, (dimensiunea şi duritatea lui) şi fineţea urmărită.

2. *In tehnica clasării volumetrice,* perfecţionările înregistrate privesc atît confecţionarea suprafeţelor de ciuruire cît şi construcţia în sine a ciururilor.

Incercările făcute de a se extinde folosirea tablelor perforate şi pentru clasarea materialului mărunt, prin folosirea unor oţeluri de calitate superioară, pentru a micşora greutatea pe unitatea de suprafaţă şi a mări suprafaţă utilă, nu au putut înlocui decît în cazuri izolate folosirea împletiturilor de sîrmă, cărora li s-au adus sensibile îmbunătăţiri atît în ce priveşte forma ochiurilor cît şi a materialelor din care sînt confecţionate. Dacă pentru sitele cu ochiuri mai mari de 20—30 mm sau cu ochiurile mai fine de 1—2 mm forma pătrată continuă să fie mai uzitată, pentru sitele cu ochiurile de dimensiuni interme-

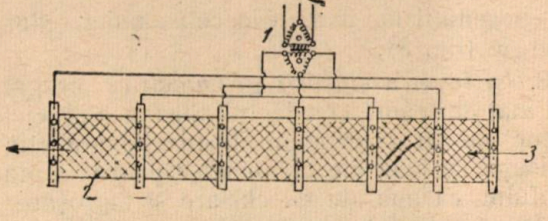


Fig. 2. Schema încălzirii unui ciur :
1 — transformator ; 2 — ciur ; 3 — alimentare.

diare se folosesc pe scară largă, împletituri cu unghiurile dreptunghiulare, în special în cazul materialelor care au tendinţa de a înfunda ochiurile. In acest din urmă caz împletiturile din sîrmă sînt confecţionate din sîrme ondulate — în planul sau perpendicular cu planul sitei — şi în unele cazuri din fire de sîrmă cu înveliş de materiale plastice sau sîrme cauciucate. In acelaşi scop, în special dacă umiditatea şi conţinutul în argilă ale materialului sînt mai ridicate — s-a experimentat cu succes într-o serie de

instalații, încălzirea electrică a suprafețelor de ciuruire directă sau prin inducție.

Astfel în cazul unei instalații la care s-a aplicat încălzirea electrică a împletiturii de sîrmă avînd ochiurile de 2x6 mm s-a putut realiza o ciuruire satisfăcătoare a unui cărbune argilos conținînd 9% umiditate, față de 3,5%, umiditatea limită la care se efectua ciuruirea înainte de a folosi încălzirea electrică a sitei (fig. 2). Pe baza experienței căpătate pînă în prezent, se speră că prin folosirea încălzirii suprafețelor de ciuruire să se poată realiza ciuruirea uscată a materialelor fine pînă sub 1 mm, dacă umiditatea superficială nu depășește 3,5—4%.

In ce privește aparatele de ciuruire, perfecționările aduse privesc forma ramei, dispozitivele de întindere a împletiturii de sîrmă, sistemul de suspensie electrică a ramei și în special sistemele de imprimarea mișcării acesteia. Ciururile vibrante continuă să fie cele mai utilizate în instalațiile de preparare a minereurilor, unde se manifestă tendința de a fi folosite și pentru ciuruirea umedă a materialului fin — înlocuind în multe cazuri aparatele de clasare gravimetrică — cînd se utilizează ciururi vibrante cu un număr de vibrații (2 000—3 000 vibrații/minut). In prepararea cărbunilor, *ciururile de rezonanță* și ciururile ultrarezonante tind să fie folosite pe o scară din ce în ce mai mare — în unele țări manifestîndu-se tendința de a fi generalizate — din cauza funcționării lor liniștite, a capacității

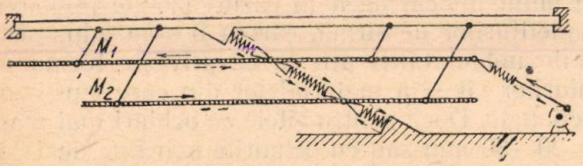


Fig. 3. Schema ciurului de rezonanță cu două suprafețe de ciuruire

și eficacității lor mari și a consumului redus de energie (fig. 3).

3. *In tehnica clasării gravimetrice,* progresul cel mai de seamă constă în folosirea hidrocicloanelor ale căror principii de funcționare sînt analoage cu cele ale cicloanelor pentru captarea prafului, ca aparate de clasare și îngroșare. Aceste aparate folosite în trecut în cîteva cazuri izolate, reținazi atenția preparatorilor, care au reușit să extindă aplicarea lor și în operațiile de concentrare a materialelor fine și mărunte pînă la 10 mm. Datorită faptului că forțele centrifuge ce iau naștere în aparat — și la care sînt supuse particulele minerale din turbureală, sînt de cîteva sute de ori mai mari decît forțele gravitaționale, are loc o diferențiere mai pronunțată a traectoriilor după care se mișcă grăunții. După cum reese din fig. 4, particulele mai grobe sau mai dense sînt proiectate către mantaua aparatului și antrenate de curentul turbionar descendent, în timp ce particulele fine sau mai ușoare sînt antrenate de curentul ascendent ce ia naștere în axul aparatului. Prin varierea vitezei curentului de alimentare, a presiunii de regim din hidrociclon (1—3 at) și a secțiunii orificiilor de evacuare a celor două produse, se realizează o

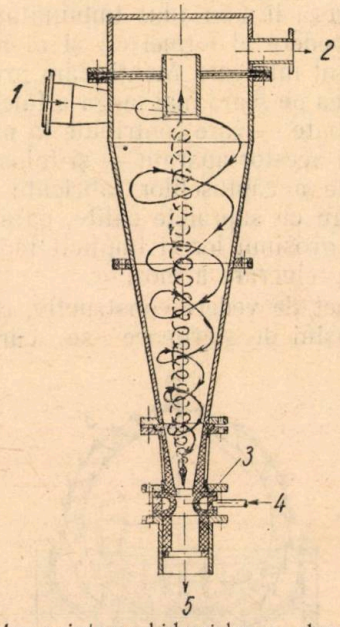


Fig. 4. Secțiune printr-un hidrociclon cu duza de cauciuc: *1* — intrarea turburelii; *2* — evacuarea apei cu suspensii fine; *3* — membrana de cauciuc pentru reglarea orificiului de evacuare; *4* — curent de aer sub presiune; *5* — evacuarea materialului îngroșat.

diferențiere calitativă a acestora care poate fi reglată între limite foarte mari și mai precise decît în aparatele de clasare obișnuită. Simultan cu clasarea materialului are loc și o îngroșare și parțial și o concentrare, după cum rezultă din cifrele din tabela 1, referitoare la un minereu stanifer.

Tabela 1

Produsele	Granulația %<20 μ	Concentrația g/l	Conținutul în metal %
Alimentarea	14,6	150	0,62
Evacuarea la partea inferioară	9,4	334	0,75
Evacuarea la partea superioară	90,6	96	0,15

Dimensiunile obișnuite ale hidrocicloanelor folosite ca aparate de clasare, variază între 200—600 mm diametru, tipul cel mai frecvent întrebuințat fiind cel cu diametrul de 350 mm, care poate prelucra pînă la 100 m³ de turbureală pe oră.

In mod curent clasarea se poate face în condiții favorabile pînă la 50 μ, această limită putînd fi redusă pînă la 20 μ.

Datorită avantajelor acestor aparate, care constau în eficacitatea și productivitatea lor mare, la care se adaugă spațiul foarte mic pe care-l ocupă, ușoara lor reglare și întreținere au condus la întrebuințarea acestor aparate într-o serie de instalații în locul clasoarelor cu greblă. Generalizarea folosirii acestor aparate în locul clasoarelor, întîmpină dificultăți din cauza uzurii pronunțate a corpului aparatului — lucru ce tinde să fie eliminat prin căptușirea lui cu segmenți de porțelan sau cauciuc — a uzurii rapide a pompelor de nisip și a consumului mai mare de energie, care măresc prețul de cost al operației. Cînd aceste aparate sînt folosite în circuitul de măcinare, aceste dezavantaje sînt compensate de creșterea productivității morilor, din cauza clasării mai eficace care reduce cantitatea de material de recircuitare.

Dacă din punct de vedere al folosirii hidrocicloanelor ca aparate de clasare, sînt încă o serie de păreri și rezultate contradictorii, în schimb folosirea lor ca îngroșetoare s-a dovedit a fi deosebit de utilă și avantajoasă. Dealtfel, întrebuințarea cea mai frecventă a hidrocicloanelor este întîlnită în operațiile de îngroșare, dacă accentul se pune pe obținerea unei pulpe concentrate și mai puțin pe obținerea unei ape clare, cum este de exemplu cazul condiționării pulpei pentru flotație sau a recuperării suspensiilor grele din instalațiile de concentrare, care funcționează pe baza acestui principiu. Asupra folosirii hidrocicloanelor ca aparate de îngroșare vom reveni cînd vom analiza progresele realizate în problemele de desecare.

In ce privește aparatele clasice de clasare, sînt de menționat unele îmbunătățiri constructive aduse clasoarelor cu greblă și în special clasoarelor cu cuvă, prevăzute cu un sistem de spălare

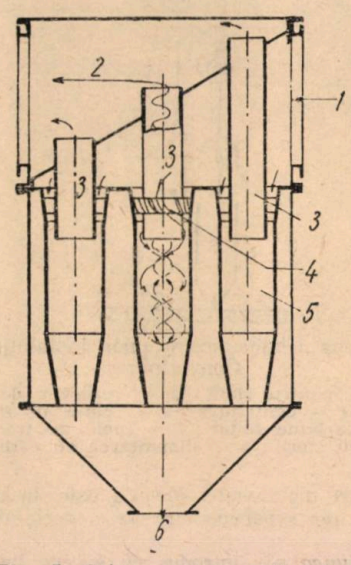


Fig. 5. Schema unui multiciclon :
1 — intrarea aerului încărcat cu praf ; *2* — eșirea aerului desprăfuit ; *3* — tuburi centrale pentru eșirea aerului ; *4* — dispozitiv pentru introducerea tangențială a aerului ; *5* — tuburi de separare.

în contra-curent pentru îndepărtarea la maximum a particulelor fine din nisipuri. Alte adaptări aduse clasoarelor cu greblă privesc folosirea lor ca aparate de spălare și de desecare a nisipurilor pentru sticlărie și a minereurilor cu caolin. Menționăm astfel pentru primul caz construirea clasoarelor cu fundul prelungit care este adaptat la partea lui superioară pentru filtrarea nisipului cu ajutorul vidului.

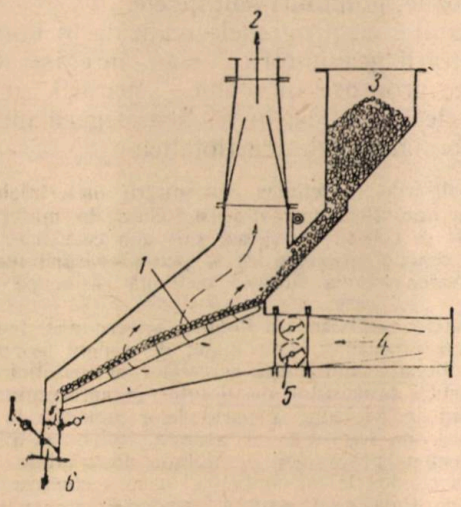


Fig. 6. Schema unui desprăfuitor cu pulsații de aer
1— suprafața de desprăfuire ; *2* — evacuarea prafului rezultat ; *3* — alimentarea ; *4* — suflu de aer ; *5* — palete de pulsație ; *6* — materialul desprăfuit.

Dintre celelalte aparate de clasare hidraulică, o utilizare mai frecventă o au clasoarele cu curenți verticali și vortexuri, care permit o clasare pînă la 1—2 mm. Tendința generală este însă de a se folosi în aceste cazuri ciururile vibratoare, iar pentru clasarea fină hidrocicloanele. Aparatele clasice, cutiile piramidale, se folosesc din ce în ce mai puțin și numai la instalațiile mici, dezavantajul lor principal constînd în spațiul mare pe care îl necesită și clasarea mai puțin riguroasă care se realizează.

In privința clasării pneumatice vom aminti perfecționările aduse cicloanelor și în special multicicloanelor care datorită spațiului redus pe care îl ocupă (fig. 5) sînt folosite din ce în ce mai mult în instalațiile pentru captarea prafului. Dintre celelalte timpuri de aparate pneumatice, desprăfuitoarele sistem Pleiffer și Raymond continuă să fie din cele mai întrebuințate, un loc din ce în ce mai însemnat tinzînd să fie ocupat de desprăfuitoarele cu pulsații, reprezentate în fig. 6.

4. In operațiile de concentrare s-au realizat cele mai mari progrese.

Datorită extinderii luate de procedeul flotației, în special în prepararea minereurilor, metodele gravimetrice s-au limitat din ce în ce mai mult în sectorul preparării cărbunilor. Scăderea conținutului de metale din cele mai multe zăcăminte metalifere și necesitatea de a pune în valoare și

zăcămintele mai sărace au reclamat însă combinarea metodelor de flotaţie, care sînt mai eficace dar mai scumpe, cu metode mai puţin eficace dar mai ieftine, prin care să se realizeze o preconcentrare a minereului. Această soluţie a condus la reconsiderarea metodelor de concentrare gravimetrică cunoscute — mese de concentrare, aparate de zeţaj, jghiaburi — şi la aplicarea unor metode noi sau numai izolat folosite în trecut, ca metoda de separarea în medii dense, hidrocicloane, jghiaburi spirale etc.

In paralel cu progresele realizate în domeniul concentrării gravimetrice s-au înregistrat importante progrese în tehnica separării magnetice şi electrostatice, în tehnica alegerii manuale şi în special în tehnica flotaţiei.

A. **Realizările în tehnica concentrării materialelor line şi foarte fine.** Prelucrarea acestei clase de materiale, a constituit şi constituie şi azi una din cele mai importante şi dificile probleme ce se pun preparării mecanice, în rezolvarea căreia flotaţia continuă să ocupe primul loc.

Progresele realizate *în flotaţie* privesc atît teoria cît şi tehnica procesului. Din punct de vedere teoretic trebuie menţionată contribuţia cercetătorilor sovietici la studiul cineticii procesului de flotaţie şi aprofundarea fenomenului de adeziune a particulelor minerale la bulele de aer şi, în legătură cu aceasta, influenţa diferiţilor factori asupra procesului de flotaţie. Rezultatele acestor studii au condus la concepţii noi asupra construirii aparatelor de flotaţie şi asupra conducerii procesului de flotaţie.

Un obiectiv important urmărit de aceste studii îl constituie problema reactivilor de flotaţie şi acţiunea lor asupra diferitelor categorii şi specii de minerale. Menţionăm printre altele studiile recente întreprinse în U.R.S.S. şi S.U.A. în această direcţie cu ajutorul izotopilor radioactivi, cu ajutorul cărora s-a studiat în special acţiunea unor dispersanţi în flotaţia diferenţială şi a diferitelor feluri de xantaţi asupra adsorbţiei lor selective de către diferite minerale. Ca o consecinţă a acestor studii — care au condus la fabricarea unui impresionant număr de reactivi — în special de reactivi cationici — flotaţia s-a extins în proporţii nebănuite la prepararea unei serii de minereuri oxidante, oxizi, carbonaţi şi minerale nemetalifere, dintre cele mai refractare flotaţiei (oxizii de crom, oxizii de mangan, oxizii şi carbonaţii de cupru, plumb şi zinc, fosfaţii de plumb şi de uraniu, hematite, feldspaţii, talcul, calcita, silicea etc.).

Tot ca urmare a acestor studii teoretice s-au introdus noi metode de flotaţie dintre care hidroflotaţia, flotoabraziunea, flotaţia pe mese şi flotaţia cu uleiuri minerale (convertol) etc.

Hidroflotaţia reprezintă o metodă mixtă — hidrometalurgică şi de flotaţie — aplicată în special minereurilor de pirite cuprifere oxidate, şi care constă din tratarea prealabilă a minereului cu acid sulfuric pentru îndepărtarea cuprului, urmată de flotaţia piritelor decuprate.

Flotaţia pe mese, se bazează pe acţiunea simultană asupra grăunţelor minerale a forţelor gravitaţionale şi a celor de adeziune la bulele de aer, şi se aplică mineralelor cu o granulometrie mai mare — care în mod obişnuit nu pot fi flotate. In prealabil turbureala minerală — căreia i se adaugă colectori şi spumanţi în cantităţi mai mari decît în flotaţia obişnuită — este puternic agitată într-o moară sau într-un aparat de condiţionare, operaţie care conduce la aglomerarea mineralelor hidrofobe sau hidrofobizate în aglomerate de 1—3 mm diametru. Acestea sînt apoi separate de mineralele hidrofibile pe mese de flotaţie, asemănătoare meselor de concentrare, de care se deosebesc prin înălţimea mai mare a striaţiunilor sau a şicanelor care, sînt dispuse oblic pe suprafaţa mesei. Deasupra mesei, la o oarecare distanţă, sînt fixate o serie de ţevi prin care se introduce aer comprimat în stratul de turbureală care se scurge pe masă. In timpul mişcării acesteia, grăunţii aglomeraţi sînt antrenaţi de curentul de apă, în timp ce sterilul hidrofil parcurge traectorii mai lungi şi se captează la extremitatea mesei (fig. 7).

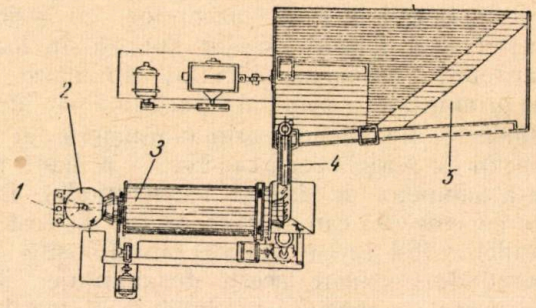


Fig. 7. Instalaţie de flotaţie pe mese:
1 — alimentare cu ulei şi reactivi; *2* — alimentarea materialului; *3* — moară de amestec; *4* — jghiab de alimentare a mesei; *5* — masă de flotaţie.

Metoda Convertol, aplicată cărbunilor fini, se aseamănă din multe puncte de vedere cu metoda de flotaţie cu ulei aplicată la începutul introducerii flotaţiei pe scară industrială. Şlamul în prealabil îngroşat este amestecat intim cu cantităţi mai mari de uleiuri industriale (gudroane brute), care provoacă colectarea particulelor de cărbuni. Această masă aglomerată este ulterior supusă unei emulsionări puternice cu apă în mori speciale, din care prin centrifugare se separă un concentrat desecat cu 10—12% umiditate, apa şi sterilul eliminîndu-se prin ochiurile sitei centrifugei (fig. 8). Metoda aplicată pe scară industrială în cîteva instalaţii tinde să ocupe un loc important în valorificarea şlamului de cărbune în uzinele în care acestuia nu i se cer condiţii speciale de descenuşare. Ea prezintă avantajul de a reduce simţitor numărul utilajelor (celule de flotaţie, filtre, compresoare), volumul clădirilor şi consumul de energie. Dezavantajul metodei constă în consumul mare de uleiuri (10—15% din substanţa solidă supusă prelucrării) care reduce

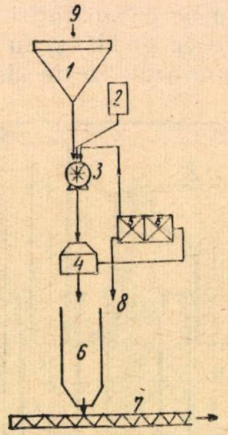


Fig. 8. Schema tehnologică a unei instalaţii de flotaţie Convertol:
1 — rezervor pentru şlam; *2* — rezervor de ulei; *3* — amestecător; *4* — centrifugă; *5* — celule de flotaţie; *6* — siloz pentru cărbune flotat; *7* — melc de transport; *8* — apă cu steril; *9* — alimentarea cu cărbuni.

avantajiile sus menţionate. Metoda este în curs de perfecţionare şi de experimentare la o serie de uzine din străinătate.

Flotoabraziunea s-a introdus cu succes într-o serie de instalaţii pentru spălarea nisipurilor de sticlărie şi se aplică în vederea reducerii conţinutului de oxizi de fier pelicular ale acestora. Metoda constă din tratarea nisipului în celule de flotaţie unde în contact cu carbo-

matul de sodiu se realizează decaparareа peliculelor de Fe_2O_3, care se elimină apoi prin flotare cu ajutorul săpunurilor sulfonice.

În ce privește aparatele de flotație, menționăm tendința de a se folosi celule de capacitate mare și perfecționările aduse construcției rotoarelor și statoarelor de la o serie de tipuri de aparate, prin care se asigură o mai rațională distribuire a aerului în masa turburelii. De subliniat în special îmbunătățirile aduse construcției aparatelor M.S. și aparatelor Mehanobr, acestea din urmă realizînd — în urma îmbunătățirilor aduse construcției — o creștere a productivității cu 10—15% și o mărire a eficacității flotației — tradusă printr-o creștere cu 2—4% a extracției în metale. În construcția aparatelor pneumatice — întrebuințate din ce în ce mai puțin menționăm încercările din ultimii ani de a se înlocui membranele poroase cu un pat de minereu aglomerat, care s-au soldat în unele cazuri cu bune rezultate.

Ca și în operațiile de sfărîmare și măcinare, și în cazul flotației un progres deosebit de important îl constituie măsurile de conducere a procesului de flotație prin automatizarea controlului și asigurarea constanței factorilor esențiali de care depinde eficacitatea acestui proces.

Dintre metodele gravimetrice folosite pentru prelucrarea materialelor fine și foarte fine, mesele de concentrare continuă să fie încă cele mai răspîndite. Îmbunătățirile aduse acestor aparate constau în reducerea suprafeței lor, modificarea formei și dispoziției striațiunilor și în special în perfecționarea dispozitivelor de mișcare. Menționăm în mod special extinderea aplicării meselor de concentrare suprapuse și basculante care, — deși au dezavantajul că lucrează intermitent — prezintă marele avantaj de a reduce simțitor suprafața necesitată pentru montarea lor și implicit consumul de energie și volumul clădirilor (fig. 9). Interesante sînt rezultatele obținute la concentrarea minereurilor de wolfram cu

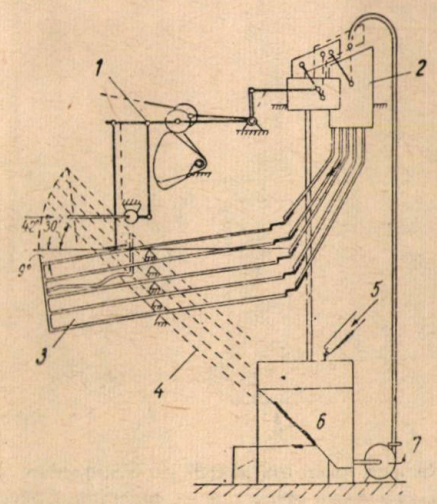


Fig. 9. Schema unei instalații cu mese oscilante suprapuse:

1 — dispozitiv de reglare și comandă automată; *2* — distribuitor; *3* — mesele suprapuse în poziție de funcționare; *4* — mesele în poziție de evacuarea materialului colectat; *5* — alimentarea; *6* — rezervor; *7* — pompă de circulație.

asemenea mese care, în loc de striațiuni sau șicane longitudinale, au suprafața acoperită cu plăci cu încrustații de formă geometrică (alveole, piramide etc.).

În ultimii ani, masele de concentrare sînt din ce în ce mai mult concurate și înlocuite de *jghiaburile spirale*, asemănătoare cu jghiaburile folosite în unele țări pentru separarea cărbunilor de șisturi. La aceste din urmă aparate — aplicate în cazul bucăților mari și uscate — separarea se face pe baza diferenței dintre coeficienții de frecare a cărbunilor și sterilului. La jghiaburile spirale, folosite pentru concentrarea materialelor fine, separarea elementelor se face pe cale umedă pe baza diferenței de greutate specifică și sub acțiunea forțelor centrifuge, într-o măsură procesul fiind asemănător procesului de aluvionare care are loc la separarea în suișuri a nisipurilor aluvionare.

Aceste aparate (fig. 10) au forma unei spirale helicoidale, avînd diametrul de circa 650 mm și o înălțime a pasului de circa 150 mm. Un asemenea aparat are

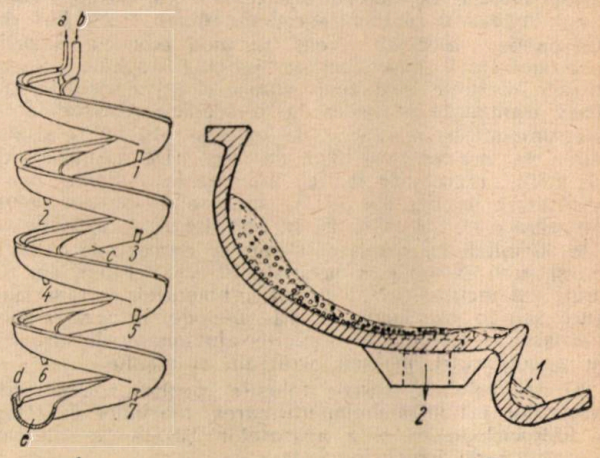


Fig. 10 *A*. Separator spiral:

a — apa suplimentară; *b* — alimentarea cu material; *c* — jghiab de separare; *d* — jghiabul pentru apă; *e* — material (steril); *1—7* — orificii pentru captarea materialului concentrat.

Fig. 10 *B*. Secțiune printr-un separator spiral:

1 — apa de separare; *2* — evacuarea concentratului.

5—6 pasuri și ocupă o suprafață de circa 1 m² și o înălțime de circa 2 m. În general ele formează baterii de 5—10 elemente. Secțiunea jghiabului are o formă semicirculară și mai frecvent parabolică, avînd o înclinare către axul spiralei. Datorită forței centrifuge care ia naștere, apa și particulele mai fine sau mai ușoare sînt proiectate către marginea exterioară a jghiabului, în timp ce particulele mai grele sau mai mari — care cad mai repede la fundul jghiabului, unde sînt frînate și din cauza frecării mai intense — se concentrează către axul spiralei. În lungul jghiabului spiral se formează astfel o stratificare diferențiată de la marginea jghiabului către axul spiralei; stratele formate din mineralele mai dense se evacuează prin o serie de orificii practicate în fundul jghiabului, în timp ce apa în care sînt antrenate particulele mai ușoare, se elimină la capătul inferior al spiralei.

Avantajele mari ale acestor aparate — comparate cu mesele de concentrare — constau în marea lor simplitate constructivă, lipsa organelor de mișcare, capacitatea mare de prelucrare, spațiul redus ce-l ocupă, consumul foarte redus de energie, supraveghere și întreținere ușoară, elemente care conduc la cheltuieli foarte mici de exploatare. În ce privește eficacitatea lor, jghiaburile spirale dau rezultate comparabile cu cele obținute pe mesele de concentrare, fiind mai puțin influențate de variațiunile de debit. Aplicabilitatea lor este condiționată de dimensiunile granulelor (în medie 0,5—2 mm) și diferența de densitate dintre minerale (minimum 1). În cazul cărbunilor, separarea în jghiaburi spirale se poate aplica pînă la dimensiuni maxime de 6 mm iar în cazul minereurilor pînă la dimensiuni minime de 0,1 mm. În ce privește diferența de densitate, în unele cazuri s-au obținut rezultate satisfăcătoare chiar dacă densitatea mineralelor supuse separării erau apropiate datorită acțiunii diferiților reactivi, introduși în turbureală cu scopul de a activa hidrofobia unora din minerale. Astfel în cazul unor zăcăminte aluvionare de fosfați, s-a obținut cu ajutorul jghiaburilor spirale separarea fosfaților de ganga silicioasă prin folosirea de uleiuri și colectori, care au frînat căderea grăunților de fosfați.

Avantajele jghiaburilor spirale le fac indicate în special la valorificarea minereurilor sărace, a haldelor, a rezidiilor de la flotație etc. care nu pot suporta cheltuielile și investițiile mari reclamate de alte metode mai eficiente. In unele cazuri aplicarea acestei metode conduce la obținerea directă de produse finite; în majoritatea cazurilor ele sînt însă folosite ca aparate de preconcentrare, produsele obținute fiind ulterior supuse altor metode de concentrare .Cităm ca exemplu cazul unui important zăcămînt sărac de plumb (1,2% Pb) din Germania, valorificat recent în mod economic datorită preconcentrării minereului în jghiaburi spirale, concentratele obținute fiind apoi supuse flotației. Această metodă combinată a condus la o scădere remarcabilă a consumului de reactivi și de energie (10 kW/t) și implicit la scăderea prețului de cost. De menționat, de asemeni, rezultatele foarte interesante obținute la o exploatare de fier din S.U.A. unde se prelucrează hematite sărace cu 24—25% Fe în trei trepte — alcătuite cu cîte 60 jghiaburi spirale obținîndu-se concentrate cu 65% Fe și cu o extracție în metal de 82%. Literatura din ultimii ani menționează folosirea jghiaburilor spirale, singure sau în combinație cu alte metode, în cazul a numeroase și importante depozite aluvionare de nisipuri cu zircon, rutil, monazit, wolfram și staniu

Dintre celelalte metode folosite pentru concentrarea materiilor prime amintim utilizarea mașinilor de zețaj a hidrocicloanelor și a aparatelor bazate pe acțiunea vibrațiilor de înaltă frecvență.

Hidrocicloanele sînt folosite ca aparate de concentrare mai mult în cazul minereurilor și cărbunilor mărunți cînd separarea se face în medii cu suspensii grele. Pentru concentrarea materialelor fine ele sînt întrebuințate la ora actuală mai puțin și în măsura în care operația de concentrare coincide cu operațiile de clasare sau de deșlamare. In acest din urmă caz hidrocicloanele s-au dovedit foarte avantajoase fiind utilizate la desangilarea nisipurilor, spălarea caolinului deșlamarea minereurilor alterate etc.

In ultimul timp s-au reluat încercări de concentrarea materialelor fine sub acțiunea forței centrifuge în aparatele imaginate de prof. Gründer, care constau din o serie de jghiaburi circulare așezate într-un vas în axul căruia se mișcă un rotor, care proiectează grăunții în canalurile jghiaburilor circulare (fig. 11). Cu timpul grăunții de densitate mai mare se concentrează în a-

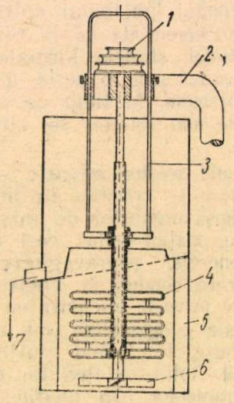


Fig. 11. Secțiune printr-un separator spiral în formă de coș:

1 — agitator ; *2* — suport ; *3* — dispozitiv de ridicare a coșului ; *4* — coș cu jghiaburi circulare ; *5* — șicane ; *6* — rotor ; *7* — eliminarea concentratului.

ceste jghiaburi care sînt curățate la anumite intervale. Incercări efectuate recent cu aceste aparate au realizat astfel concentrarea unor minereuri de arsen, de la 3,3% As la 55% As, iar în cazul unui cărbune cu 5,2% cenușe s-au obținut un concentrat cu numai 2,9% cenușe și o extracție de 91%. Metoda nu este aplicată pînă în prezent pe scară industrială, fiind în curs de perfecționare în vederea asigurării continuității procesului.

Rezultate interesante s-au obținut în ultimul timp prin folosirea *jghiaburilor și benzilor supuse acțiunii unor vibrații de înaltă frecvență* (2 000—6 000 vibrații/minut) și amplitudine mică (0,1—0,3) dată de un vibrator electromagnetic, care provoacă o afînare foarte intensivă a materialului fin și care favorizează separarea gravimetrică a grăunților (< 0,5 — 1 mm).

Această metodă se aplică într-o serie de instalații pentru concentrarea prafului sau șlamurilor fine de căr-

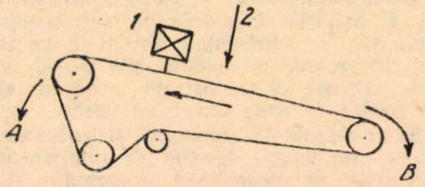


Fig. 12. Schema unui separator cu bandă și vibrator de înaltă frecvență:

A — nisipul fin ; *B* — nisipul mare ; *1* — vibrator ; *2* — alimentare.

buni, caolin, minereuri de fier etc. (fig. 12). Astfel în cazul unei instalații de separare magnetică pe benzi a unui minereu de magnetită conținînd 26,9% Fe, s-au folosit în urma acțiunii vibrațiilor de înaltă frecvență imprimată benzii de alimentare, un concentrat cu 49,27% Fe mărindu-se extracția în metal la 92% față de 19,27%, extracție realizată înainte de a se fi făcut această adaptare.

In ultimul timp s-au dezvoltat și perfecționat metodele de *separare și sedimentare sonică*, aplicată în spe-

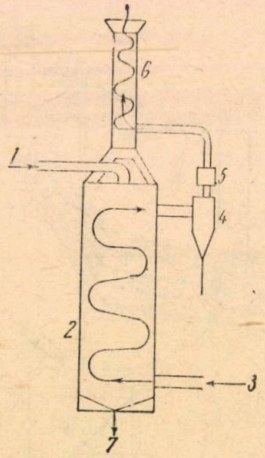


Fig. 13. Schema unei instalații de sedimentare sonică:

1 — de la generatorul sonic ; *2* — separatorul sonic ; *3* — gazele încărcate cu praf ; *4* — ciclon ; *5* — amortizator de sunete ; *6* — coș ; *7* — praf.

cial la captarea prafurilor din gaze și accelerarea decantării suspensiilor coloidale. Procesul de sedimentare în aceste aparate se bazează pe acțiunea undelor sonice de înaltă frecvență, care provoacă aglomerarea particulelor fine. Viteza de aglomerare a acestor particule (1—10 μ) este determinată de frecvența și amplitudinea vibrațiilor, respectiv de densitatea energiei acustice care variază între 100—1 000 ergi/cm³. In fig. 13 este reprezentată schema unei instalații de sedimentare sonică folosită la captarea prafurilor din gaze.

In ce privește *mașinile de zețaj de înaltă frecvență* care lucrează cu 2 000—3 000 vibrații/min, perfecționările aduse construcțiilor acestor aparate și ameliorarea calității membranelor de cauciuc, au permis folosirea lor

pînă la dimensiunea grăunţilor de 0,1 mm în cazul a numeroase minereuri; utilizarea acestor maşini este în general limitată la rolul de preconcentrare (fig. 14).

In tehnica concentrării materialelor fine şi foarte fine, un rol important îl ocupă metodele de separare electro-

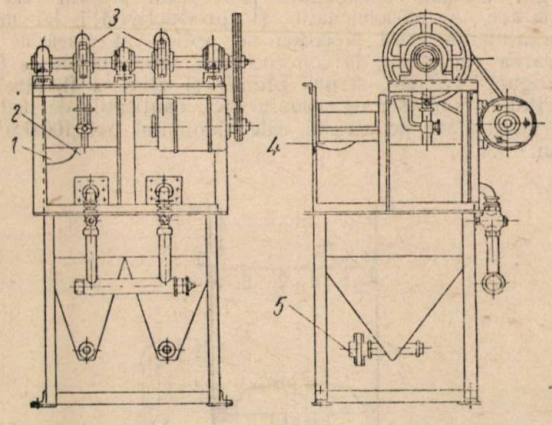


Fig. 14. Maşină de zeţaj de înaltă frecvenţă :
1 — diafragmă de cauciuc ; 2 — pistoane ; 3 — excentric ; 4 — site perforator ; 5 — dispozitiv de desecare.

magnetică — în cazul minereurilor feroase — şi în special metodele electrostatice.

Concentrarea magnetică a minereurilor fine este limitată deocamdată la materialele puternic paramagnetice din cauza dificultăţilor constructive, caracteristice aparatelor care reclamă cîmpuri magnetice de înaltă intensitate. In acest domeniu sînt de menţionat în special perfecţionările aduse construirii magneţilor permanenţi, cu ajutorul cărora s-a putut realiza o mai eficientă separare a materialelor fine.

Un mare progres l-au realizat însă în ultimul timp metodele de *separare electrostatică*, aplicate în trecut în cazuri sporadice. Studii numeroase şi aprofundate asupra proprietăţilor electrostatice ale mineralelor şi perfecţionările aduse aparatelor deschid perspective mari acestor metode, în special în ce priveşte concentrarea unei serii întregi de minerale nemetalifere: feldspaţi, fluorină, calcită, silice, fosfaţi, caolin, sulf, cărbuni, zircon, monazit etc.

In afara proprietăţilor electrice ale mineralelor care pot fi modificate în unele cazuri prin încălzire (efect piroelectric) — caz specific cuarţului — sau prin acţiunea chimică a diferiţilor reactivi (acidul benzoic în cazul separării silimanitului de cuarţ şi mică etc.), un rol important în separarea electrostatică îl are umiditatea care nu trebuie să depăşească 1%. In ce priveşte granulaţia materialului limitele de aplicare a procedeului sînt ceva mai largi, putînd ajunge după greutatea specifică a mineralelor, — pînă la 1,5—3 mm, prohibitive fiind fracţiunile mai mici de 50—100 μ, care trebuie îndepărtate. Această operaţie, şi mai ales uscarea prealabilă a materiei prime, constituie factori importanţi care au frînat multă vreme extinderea metodei electrostatice ca metodă industrială de concentrare. In urma perfecţionărilor aduse aparatelor de separare electrostatică, cheltuielile cu care intervine această operaţie în procesul de concentrare electrostatică sînt sensibil mai mici decît cele reclamate de uscare, a făcut-o accesibilă în foarte multe cazuri. După unele date din străinătate cheltuielile de investiţie reclamate de aparatura de separare electrostatică inclusiv instalaţiile anexe pentru uscare sînt cu 30% mai mici decît investiţiile unei instalaţii de flotaţie de aceeaşi capacitate.

In instalaţiile moderne se folosesc tensiuni de lucru de ordinul 3 000—5 000 V şi frecvent de 10 000—20 000 V şi chiar de 100 000 V. In ce priveşte aparatura, în locul separatoarelor cu jaluzele se folosesc din ce în ce mai mult aparatele cu tamburi rotativi, caracterizate printr-o mai mare productivitate şi elasticitate în varierea timpului de încărcare electrică a particulelor minerale (fig. 15). In ultimul timp s-au experimentat pe scară industrială cu bune rezultate separatoare electrostatice bazate pe încărcarea electrică prin frecare a particulelor minerale (fig. 16) şi care au avantajul de a realiza o concentrare a materialelor mai fine de 0,1 mm. Astfel prin încercări efectuate cu argile refractare (< 0,1 mm) conţinînd 37,6% SiO_2 şi 62,4% Al_2O_3 s-a

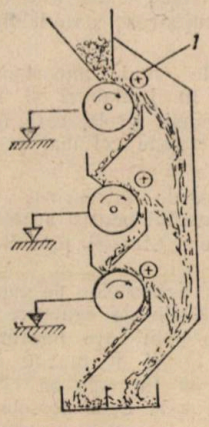


Fig. 15. Separatori electrostatici cu tamburi rotativi :
1 — electron.

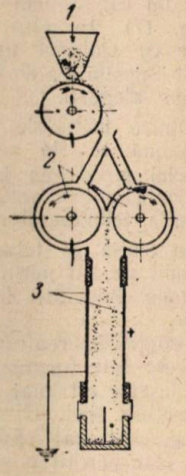


Fig. 16. Schema unui separator electrostatic cu valţuri :
1 — alimentare ; 2 — valţurile ; 3 — electron.

putut obţine un concentrat de argilă refractară cu un conţinut de 15,5% SiO_2 şi 84,5% Al_2O_3 reprezentînd o extracţie de Al_2O_3 de 93,4%.

B. **Realizările în tehnica concentrării materialelor mărunte şi mari.** Concentrarea materialelor din această clasă se realizează printr-o gamă mult mai redusă de metode, dintre acestea predominînd metodele gravimetrice.

Alegerea manuală a pierdut mult teren, pe de o parte din cauza creşterii cantităţilor de steril în cazul majorităţii materiilor prime miniere, pe de altă parte din cauza tendinţei din ce în ce mai pronunţate de a se folosi mai raţional munca omului în procesele de producţie. La aceşti factori se adaugă progresele realizate în tehnica concentrării gravimetrice a bucăţilor mari care au înlocuit în multe instalaţii alegerea manuală.

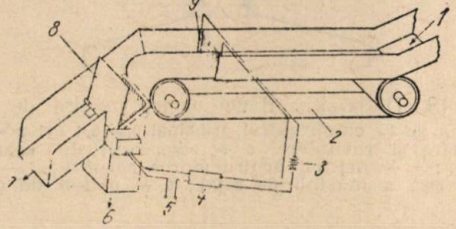


Fig. 17. Secţiune printr-un dispozitiv de sortare electrică :
1 — alimentarea ; 2 — bandă de transport ; 3 — sursă de curent; 4 — releul; 5 — reţeaua electrică; 6 — steril; 7 — cărbune sortat ; 8 — placă mobilă ; 9 — electrozi (perii de contact).

Imbunătăţirile aduse acestei metode, constau în special în ameliorarea condiţiilor de lucru ale oamenilor — aerisirea şi iluminatul locului de muncă — care influenţează în mod direct atît productivitatea cît şi selectivitatea alegerii manuale. Folosirea de lămpi speciale, cu lumină de zi sau cu lumină colorată care permit distingerea mai uşoară a anumitor minereuri şi judicioasa lor amplasare, spălarea minereului înainte de

alegere şi alimentarea uniformă a benzilor de alegere, fac parte din ameliorările cele mai importante aduse acestei metode. In afară de aceste măsuri — care sînt mai mult de ordin organizatoric — trebuie semnalate încercările reuşite de mecanizarea alegerii, realizată prin metode diferite. Astfel în separarea blocurilor de cărbuni de cele de steril detectarea se face cu ajutorul unor perii care — în funcţie de conductibilitatea electrică a blocurilor — comandă, prin intermediul unui releu electric un capac prin care se evacuează blocurile de steril (fig. 17). In alte cazuri comanda releului electric se face cu ajutorul unei celule fotoelectrice, care este diferit sensibilizată de luciul sau culoarea materialului supus alegerii.

Dintre metodele gravimetrice, cele mai importante continuă să fie zetajul, separarea în jghiaburi şi în special separarea în medii cu suspensii grele, care reprezintă la ora actuală metoda care reţine cel mai mult atenţia tehnicienilor.

In teoria şi tehnica *zetajului,* studiile întreprinse în ultimii ani au permis creşterea interesului pentru această metodă, înlocuită în trecut în multe instalaţii prin flotaţie.

Progresele realizate în construcţia aparatelor de zetaj privesc atît forma cutiei şi dispozitivele de evacuare a produselor cît mai ales dispozitivele prin care imprimă pulsaţiile apei. Dintre numeroasele tipuri de maşini de zetaj, cele mai răspîndite continuă să fie cele cu clur fix, care permit o separare mai riguroasă. Spre deosebire de maşinile folosite la prepararea minereurilor, acţionate cu piston, în sectorul preparării cărbunilor sînt preferate maşinile de zetaj cu acţionare pneumatică de tip Baum care tind să înlocuiască din ce în ce mai mult celelalte tipuri de maşini de zetaj (fig. 18). Imbunătăţirile aduse acestor maşini au permis împingerea limitei de preparare a cărbunilor pînă la 120—150 mm şi ameliorarea indicilor de productivitate şi selectivitate.

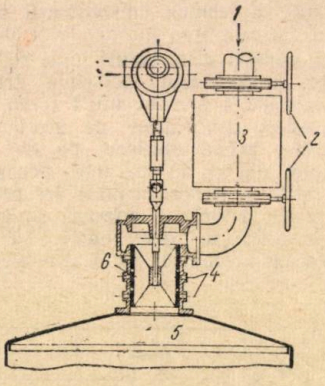


Fig. 18. Dispozitiv Baum pentru maşini de zetaj :
1 — aerul de la compresorul principal 0,3—0,4 at; *2* — ventile de reglare şi închidere; *3* — rezervorul de egalizare a presiunii ; *4* — orificii pentru ieşirea aerului ; *5* — camera propriu zisă a maşinii de zetaj ; *6* — piston de comandă.

In unele instalaţii de prepararea minereurilor s-au introdus în ultimii ani pe scară mai largă aparatele de zetaj cu pistonul plasat sub sită, care elimină dezavantajul principal al aparatelor clasice, acela al repartizării neuniforme al curenţilor ascensionali de apă (fig. 19).

In ce priveşte *jghiaburile de spălare,* cu toate avantajele care le-au impus în prepararea cărbunilor acum 3 decenii şi perfecţionările aduse în ultimii 10 ani se pare că sînt în regres judecînd după numărul mic de instalaţii noi în care sînt folosite. Imbunătăţirile aduse acestor maşini privesc în special dispozitivele de evacuare (cascadyn) şi de reglare automată, care au fost introduse şi la jghiaburile pentru spălarea cărbunilor mărunţi. De semnalat în acelaşi timp încercările reuşite de folosirea acestor aparate şi la concentrarea unor minereuri şi minerale nemetalifere.

Procedeul de separare cu medii dense, aplicat pentru prima oară acum 30 de ani la o instalaţie de preparare a cărbunilor, a primit în ultimii 10 ani o răspîndire largă, datorită simplicităţii procesului propriu zis de separare, a economicităţii şi productivităţii lui mari. Actualmente acest procedeu se aplică în afară de separarea cărbunilor, la concentrarea minereurilor de fier, mangan, wolfram, staniu, plumb şi zinc, a fluorinei şi baritei, a sărurilor de potasiu etc., cantităţile de materii prime tratate pe această cale depăşind azi 100 000 000 t/an.

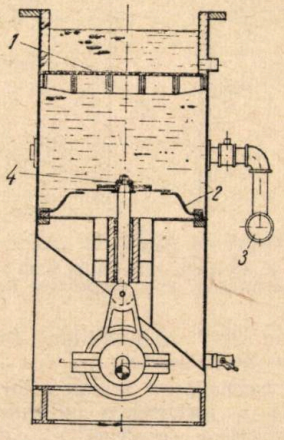


Fig. 19. Secţiune printr-o maşină de zetaj cu pistonul aşezat la partea inferioară :
1 — sită fixă ; *2* — membrană de cauciuc ; *3* — alimentare cu apă ; *4* — pistonul de acţionare a membranei.

Deşi procedeul este simplu iar avantajiile evidente, răspîndirea lui a fost frînată în mare parte din cauza dificultăţilor de a se obţine un mediu dens stabil şi de densitate mare — în cazul minereurilor — şi de recuperarea cît mai completă a suspensiunilor folosite. Studiile întreprinse în ultimii ani au eliminat aceste dificultăţi şi au condus în acelaşi timp la construirea unei game foarte variate de aparate dintre care unele sînt deja tipizate şi fabricate în serie.

In ce priveşte suspensoidul necesar obţinerii mediului dens, tendinţa este de a se folosi materiale cît mai ieftine şi uşor recuperabile. In mod curent, în afară de argilă, nisip şi barită, se folosesc azi praful de furnal, magnetita, galena, ferosiliciul cu care se relizează medii dense cu o greutate specifică cuprinsă — după greutatea specifică a suspensoidului — între 1,3—3,5. In ultimul timp atenţia specialiştilor s-a îndreptat asupra posibilităţilor de a se folosi ca material de îngreunare însăşi minereul prelucrat sau o parte din concentratul obţinut din acest minereu. Avantajul acestei soluţii, constă în simplificarea recuperării suspensoidului, care în majoritatea cazurilor se include în fluxul tehnologic al concentrării fracţiunilor fine rezultate din clasarea care precede procesul de separare în medii dense. In ce priveşte folosirea ca mediu dens a soluţiilor grele, acestea se folosesc în cazuri izolate, ca de exemplu în cazul separării sărurilor de potasiu, cînd se folosesc saramuri saturate — formate din aceeaşi sare — îngreunate pînă la densitatea necesară cu magnetită sau alte minerale grele.

Deosebit de îmbunătăţirile înregistrate în pregătirea mediilor dense şi a recuperării suspensoidului, cele mai importante progrese s-au realizat în rezolvarea constructivă a aparaturii (fig. 20). Astfel sînt de menţionat îmbunătăţirile aduse aparatelor cu cuvă adîncă, la care evacuarea materialului greu se face cu aer comprimat în loc de elevatoare, şi construirea unei serii de aparate cu cuvă scundă, la care variaţia greutăţii specifice a

mediului sînt mai mici decît în cazul aparatelor cu cuvă adîncă. Din această categorie de aparate tipurile cele mai frecvent folosite sînt aparatele cu spirală sau cu bandă şi în special separatoarele tambur cu transportor elicoidal folosite atît pentru separarea minereurilor cît şi a cărbunilor.

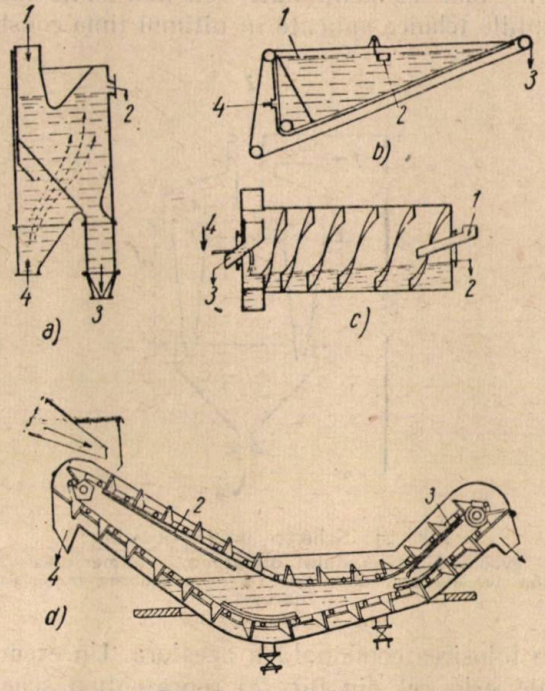


Fig. 20 (a,b,c). Diverse tipuri de aparate folosite la metoda de sortare prin lichide dense:

1 — alimentare; *2* — materialul care pluteşte; *3* — materialul care se scufundă; *4* — alimentarea cu lichidul dens. *(d)* — secţiune printr-un separator cu cuvă secundă; *1* — alimentare; *2* — placă de conducere; *3* — ciur de desecare; *4* — sterile.

De menţionat rezultatele promiţătoare obţinute recent în concentrarea unor minereuri de fier şi a cărbunilor prin folosirea principiului separării în medii dense, în jghiaburi, benzi şi maşini de zeţaj.

Toate aparatele menţionate mai sus sînt specifice pentru tratarea minereurilor şi cărbunilor de dimensiuni mai mari de 6—10 mm, dimensiune care era considerată în trecut a fi limita de aplicabilitate a acestui procedeu. In ultimii 5 ani în special odată cu lărgirea cîmpului de utilizare a hidrocicloanelor, s-a pus la punct folosirea acestora ca aparate de concentrate în medii dense pentru materialele mărunte (< 6—10 mm) pînă la 0,3—0,5 mm. Rezultatele obţinute pînă în prezent sînt deosebit de interesante şi deschid perspective de aplicare a acestui procedeu pe o scară mai largă atît în prepararea cărbunilor cît şi a minereurilor. Unul din avantajele procedeului constă în faptul că se folosesc suspensii mai puţin dense, datorită faptului că fluidul îngroşîndu-se în hidrociclon îşi măreşte densitatea iar pe de altă parte datorită acţiunii forţelor centrifuge la care sînt supuse particulele minerale. In prepararea cărbunilor s-au dovedit indicate în special hidrocicloanele de joasă presiune (fig. 21) rezultate interesante obţinîndu-se de asemenea prin folosirea centrifugelor în locul hidrocicloanelor.

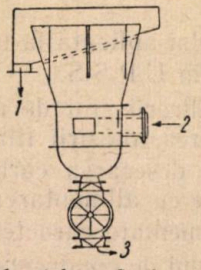


Fig. 21. Hidrociclon de joasă presiune:
1 — suprascurgere; *2* — alimentare; *3* — material îngroşat.

Aplicarea pe scară mai largă a procedeelor de separare în medii dense fiind de dată relativ recentă, indicii tehnico-economici privind acest procedeu nu sînt suficient de conturaţi pentru a permite o comparaţie riguroasă cu celelalte procedee mai vechi. In linii mari însă se conturează unele avantajii destul de evidente ale acestui procedeu şi care privesc în primul rînd selectivitatea lui, care îl apropie cel mai mult de indicii teoretici de separare, şi care deschid în special perspective mari în problema valorificării minereurilor sărace.

5. In domeniul desecării s-au înfăptuit importante realizării în special în cazul cărbunilor mărunţi şi al materialelor fine. In afară de perfecţionările aduse aparatelor de ciuruire, folosite în mod curent pentru desecarea cărbunilor spălaţi şi amintite anterior, trebuie menţionate progresele realizate în construirea silozurilor, a centrifugelor şi filtrelor.

In ce priveşte construcţia silozurilor pentru desecare, trebuie subliniate rezultatele foarte interesante obţinute pe scară industrială cu silozurile compartimentate, caracterizate prin fundul lor foarte înclinat (fig. 22) şi în care drumul parcurs de apă este sensibil mai mic decît în silozurile obişnuite. Datorită acestui fapt şi curentului de aer care străbate masa de cărbuni, timpul de desecare este redus sensibil (la circa 4—6 ore în loc de 16—24 ore) obţinîndu-se în acelaşi timp produse cu o umiditate cu 2—4% mai mică decît cea obţinută în silozurile obişnuite (8,5%). Acţiunea de desecare statică este favorizată de folosirea uleiurilor (1,5—2,5 kg/t) care, scăzînd tensiunea superficială a apei, permit o mai uşoară desprindere a apei.

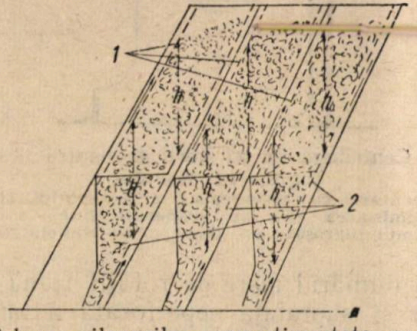


Fig. 22. Schema silozurilor compartimentate, cu fundurile înclinate:
h — înălţimea de scurgere a apei; (→) direcţia curentului de aer; *1* — ciur superior; *2* — ciur inferior.

Această metodă introdusă recent la cîteva instalaţii din străinătate, a permis scoborîrea cu 2—3% a umidităţii cărbunilor.

Un deosebit avînt l-a luat în ultimii ani construirea centrifugelor, care au marele avantaj de a ocupa un spaţiu mic şi a realiza o desecare îna-

intată într-un timp foarte scurt. Dezavantajele acestor aparate şi anume acelea de a produce degradarea materialului şi a elimina cu apa cantităţi mari de particule fine, au căutat să fie reduse la minimum prin perfecţionările aduse atît sitelor folosite cît şi principiilor constructive ale aparatelor.

Dintre tipurile de centrifuge cele mai perfecţionate construite în ultimul timp sînt de menţionat centrifugele cu ax orizontal sau vertical, la care — în afară de mişcarea de rotaţie, tamburul perforat capătă şi o mişcare vibratorie. O deosebită atenţie s-a acordat în ultimul timp folosirii centrifugelor pentru desecarea şlamului. Dintre acestea menţionăm centrifugele orizontale şi cele verticale care se deosebesc principial de centrifugele folosite pentru desecarea mărunţi-

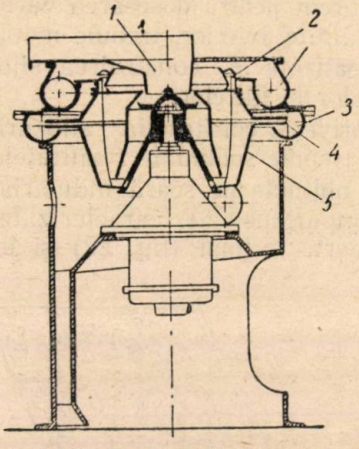


Fig. 23. Centrifugă cu ax vertical pentru desecarea şi îngroşarea şlamului:
1 — alimentare cu turbureală; 2 — spaţiul şi jghiabul pentru eliminarea apei cu suspensii fine; 3 — jghiab pentru şlamul îngroşat; 4 — duze; 5 — tromelul centrifugei.

lor prin numărul mare de rotaţii (pînă la 2 000 rot/sec.) şi suprafaţa neperforată a tamburului şi în care desecarea şlamului se poate împinge pînă la obţinerea unei concentraţii de 1 200—1 400 g/l (fig. 23). La rezultate apropiate de cele obţinute cu aceste centrifuge se ajunge folosindu-se hidrocicloanele, în general asamblate în agregate de mai multe elemente, policicloanele, corespunzătoare multicicloanelor folosite în instalaţiile de desprăfuire (fig. 24).

Atît centrifugele cît şi hidrocicloanele tind să ocupe un loc din ce în ce mai important în instalaţiile de preparare, înlocuind în multe cazuri îngroşetorul, al cărui dezavantaj principal rezidă în suprafaţa mare pe care o reclamă. Spre deosebire însă de acestea, îngroşătoarele au marele avantaj de a realiza evacuarea unei ape cu procentaj foarte redus de suspensii solide, lucru esenţial pentru o serie de operaţii. Reducerea suprafeţei ocupată de aceste aparate a condus la aplicarea pe scară mai mare a îngroşătoarelor cu camere suprapuse şi în ultimul timp la folosirea într-o serie de operaţii a bazinelor de decantare cu jaluzele înclinate (fig. 25) în care decantarea se face mai accelerat decît în îngroşătoarele obişnuite. In general însă ţinînd seama de avantajele, respectiv dezavantajele diferitelor aparate mai sus menţionate, cele mai multe dintre soluţiile tehnice aplicate în ultimul timp constau

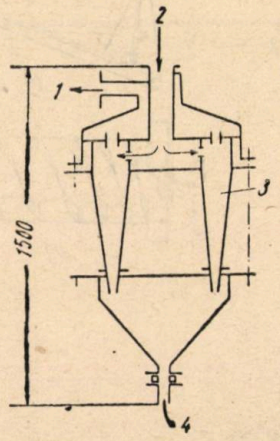


Fig. 24. Schema unui policiclon:
1 — evacuarea materialului diluat; 2 — alimentarea; 3 — ciclon 100—150 mm diametru; 4 — evacuarea materialului îngroşat.

din folosirea combinată a acestora. Un exemplu tipic este cel din fig. 26 reprezentînd schema tehnologică pentru clarificarea apelor şi deshi-

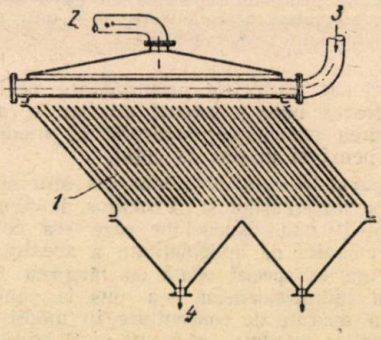


Fig. 25. Decantor cu jaluzele înclinate:
1 — spaţii de decantare; 2 — evacuarea apei curate; 3 — alimentare cu turbureală; 4 — şlamul îngroşat.

dratarea şlamului aplicată la una din instalaţiile de preparare din U.R.S.S.

In tehnica filtrării sînt de menţionat încercările de extinderea folosirii filtrelor rotative orizontale pentru desecarea cărbunilor fini, a filtrelor cilindrice cu alimentarea laterală şi a celor necompartimentate caracterizate prin simplificarea sistemului de conducerea vidului şi o mai bună folosire a acestuia. O mare parte a îmbunătăţirii tehnicei filtrării se referă la calitatea suprafeţelor filtrante — dintre care menţionăm rezultatele superioare obţinute prin folosirea pînzelor de filtru confecţionate din fire Nylon — şi

la mărirea productivităţii filtrelor prin folosirea de electroliţi — în special aerosoli — şi în unele cazuri de uleiuri pentru micşorarea tensiunii superficiale a apei. Intr-o serie de instalaţii de prepararea minereurilor şi a cărbunilor s-au ex-

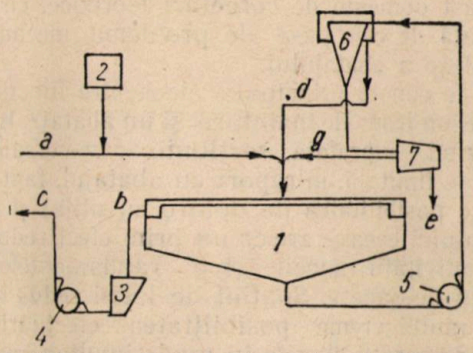


Fig. 26. Schema (Toporkov) pentru clarificarea apelor şi deshidratarea îngroşatului:

1 — îngroşetor radial; *2* — instalaţie de var; *3* — colector de apă clară; *4* — pompă pentru apă clară; *5* — pompă pentru şlamul îngroşat; *6* — hidrociclon; *7* — centrifuga; *a* — ape de flotaţie; *b* — preaplinul îngroşetorului; *c* — apă clarificată; *d* — preaplinul hidrociclonului; *e* — material deshidratat trimis la haldă; *f* — şlam îngroşat din hidrociclon; *g* — preaplinul centrifugei.

perimentat cu bune rezultate folosirea filtrelor presă limitate în trecut aproape exclusiv la industria prelucrării substanţelor ceramice şi în industria chimică.

6. *Problema controlului instalaţiilor de preparare.* Incheiem această primă parte a articolului nostru, cu cîteva observaţiuni privind problema controlului instalaţiilor de preparare, ce este importantă atît din punct de vedere tehnic cît şi economic şi asupra căreia s-au concentrat în ultimii ani atenţia, studiile şi cercetările a numeroşi tehnicieni. Aspectele cele mai importante ale acestei probleme privesc automatizarea controlului instalaţiilor — din punct de vedere mecanic şi tehnologic — şi interpretarea judicioasă a rezultatelor de funcţionare. In legătură cu automatizarea controlului în instalaţiile de preparare menţionăm importantele şi numeroasele dispozitive folosite azi în uzinele moderne privind automatizarea alimentării constante şi uniforme a diferitelor agregate cu minereu, apă şi reactivi, controlul automat al factorilor tehnologici esenţiali — ca *pH*-ul, concentraţia turburelii etc. în flotaţie — evacuarea produselor şi reglarea automată a diferitelor agregate de concentrare, în special în instalaţiile de concentrare gravimetrică (zeţaj, jghiaburi, separare în medii grele).

De menţionat în sfîrşit tendinţa de a se introduce, în special în instalaţiile mari şi complexe, a dispozitivelor şi instalaţiilor de semnalizare şi de urmărire de la distanţă a funcţionării diferitelor secţii sau a agregatelor mai importante care uşurează supravegherea continuă şi concentrată a instalaţiilor.

In ce priveşte criteriile de apreciere a funcţionării instalaţiilor, trebuie subliniată importanţa crescîndă acordată în ultimii ani criteriilor bazate pe calculul erorilor şi al statisticii matematice, introduse într-o serie mare de instalaţii moderne din străinătate.

Dintre metodele cele mai răspîndite azi şi care tinde să fie generalizată, este metoda de apreciere a eficacităţii operaţiilor de concentrare şi de clasare bazată pe dispersiunea diferitelor elemente în produsele obţinute. Curbele de disper-

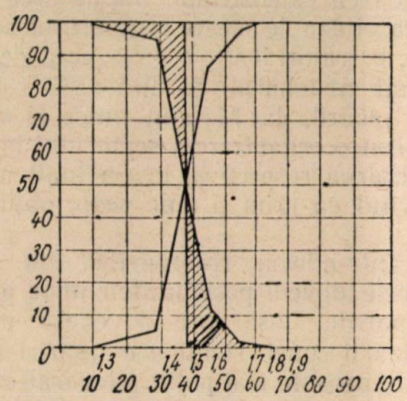


Fig. 27. Curba de dispersiune pentru spălarea în două produse.

siune, complectate cu curbele de concentrare, permit o reprezentare mai fidelă a funcţionării unei instalaţii şi o comparaţie mai corectă între adaptabilitatea respectiv eficacitatea diferitelor procedee de preparare ce pot veni în discuţie pentru o substanţă minieră oarecare. In fig. 27 sînt reprezentate curbele de dispersiune în cazul preparării unui cărbune din Valea Jiului în două produse, în care suprafeţele haşurate reprezintă grăunţii de cărbune „rătăciţi" în steril şi cei de steril „rătăciţi" în cărbune.

Mecanizarea complexă la săparea galeriilor*)

(Combinele de săpare)

Ing. Petre S. Anton
Aspirant Institutul de Mine Bucureşti

Introducere

Săparea lucrărilor miniere orizontale cu ajutorul explozivilor, este legată, după cum se ştie, de îndeplinirea unei serii de operaţii foarte diverse ca : perforarea, încărcarea explozivului, împuşcarea, aerajul, controlul frontului de săpare şi punerea lui în stare de siguranţă, încărcarea rocii, susţinerea etc.

Această schemă tehnologică necesită muncitori cu calificări deosebite şi de asemenea maşini şi utilaje de diverse tipuri, fapt care creează o frînare permanentă a ciclului de săpare mai ales în momentele de trecere de la o operaţie la alta. Pe de altă parte, existenţa unor operaţii neproductive dar obligatorii în cadrul ciclului cum ar fi : încărcarea explozivului, impuşcarea şi aerajul, fac ca viteza de săpare a galeriilor să rămînă în medie, la valori foarte reduse, considerînd stadiul actual al tehnicii. Se cunosc într-adevăr şi realizări record, dar ele sînt unice şi mai toate au necesitat o organizare a sectorului în care s-a săpat lucrarea respectivă, la un înalt nivel tehnic şi avînd ca prim şi unic scop, obţinerea recordului.

Dacă într-adevăr recordurile sînt necesare pentru a se dovedi posibilitatea unor puncte de vîrf disparate, însă care dovedesc posibilitatea realizării unei simţitoare măriri a vitezei de săpare, nu este mai puţin adevărat că ceea ce contează din punct de vedere tehnic şi mai ales economic este mărirea vitezei medii. Este mai indicat să se meargă pe linia măririi de ex. a vitezelor de înaintare la toate galeriile ce sînt în săpare la o mină, decît să se tindă spre obţinerea unui record naţional sau mondial, la o singură galerie.

Pe măsură ce tehnica progresează, apar noi procedee tehnologice sau modificări ale procedeelor tehnologice existente, linia generală a dezvoltării fiind tendinţa spre funcţionarea continuă şi spre mecanizarea complexă. La stadiul actual al tehnicii, funcţionarea continuă nu se poate obţine decît printr-o mecanizare complexă, judicioasă, în sensul ca mecanizarea tuturor operaţiilor din cadrul unui proces să se efectueze în aşa măsură încît funcţionarea diverselor agregate să fie perfect acordată pe linia continuităţii.

In prezent se observă tendinţa de mecanizare complexă a înaintării galeriilor. Stadiul actual deşi nu este atît de dezvoltat ca acela al mecanizării complexe a abatajului, dovedeşte totuşi că mecanizarea complexă a săpării galeriilor devine nu numai o problemă de necesitate practică ci şi un vast domeniu de cercetări teoretice, cu totul noi faţă de cele puse de problema mecanizării complexe a abatajului.

In ce constă principala deosebire funcţională dintre un front de înaintare şi un abataj? In primul rînd, suprafaţa secţiunii transversale, extrem de limitată, în raport cu abatajul, fapt care reduce posibilitatea de dotare cu utilaj şi cadre a frontului ceea ce are ca un prim efect reducerea productivităţii muncii şi a randamentelor din frontul de săpare. Spaţiul de lucru redus a restrîns multă vreme posibilitatea efectuării mai multor operaţii diferite în mod simultan cu agregate independente. In abataj există posibilitatea decalării spaţiale a operaţiilor: pe o anumită porţiune se efectuează tăierea cărbunelui, pe altă porţiune încărcarea, pe altă porţiune susţinerea, în timp ce transportul se poate efectua pe toată lungimea abatajului. In frontul de săpare nu era posibilă o suprapunere în timp a operaţiilor, datorită tocmai imposibilităţii unei cît de reduse suprapuneri spaţiale. Pînă nu de mult, fiecare operaţie era realizată succesiv dar cu agregate independente, ceea ce produce întîrzieri în ciclu datorită necesităţii schimbării agregatelor la trecerea de la o operaţie la alta.

In prezent pătrund tot mai mult în practica minieră agregatele unice care fac posibilă realizarea mai multor operaţii fie succesiv — dar fără a mai necesita schimbarea acestora, fie cu un anumit grad de simultaneitate ceea ce are ca urmare o mărire suplimentară a vitezei de săpare.

Ideia ce stă la baza realizării acestor agregate complexe, pentru săparea galeriilor, este deosebită de cea din cazul agregatelor complexe pentru abataj. Pe cînd în abataj agregatul efectuează operaţii diferite în lungul frontului — deci decalate spaţial dar simultane în timp — în frontul de săpare operaţiile sînt efectuate în acelaşi spaţiu — deci există o suprapunere atît în timp cît şi în spaţiu. Din cele de mai sus rezultă o primă caracteristică pe care trebuie să o posede agregatele de săpare şi anume : o cît mai mare capacitate şi o cît mai perfectă acordare între diferitele mişcări, fapt care duce la unităţi foarte grele şi foarte puternice. Aceste caracteristici lasă însă de cele mai multe ori impresia unei mobilităţi şi deci şi a unui randament redus, impresie cu totul greşită datorită tocmai unei superficiale analize a agregatelor şi a scopului urmărit.

Astăzi se cunosc agregatele combinate simple care au fost realizate în scopul săpării galeriilor cu ajutorul explozivilor. Astfel, se cunoaşte agregatul de perforare-încărcare, de construcţie so-

*) Conferinţă ţinută în cadrul secţiei Mine A.S.I.T., în Bucureşti, la 21 iunie a. c. şi la Petroşani, la 24 septembrie a. c.

vietică şi unde la o maşină de încărcat au mai fost ataşate suporturi de perforare, fapt care face posibilă suprapunerea celor două operaţii în timp şi în spaţiu. Ulterior, dat fiind larga aplicare a schemei de împuşcare cu gaură centrală de mare diametru, s-au realizat cărucioare de forare-perforare care datorită aplicării principiului perforării rotativ percutante au un mare grad de mecanizare. In prezent sînt în studiu agregate de forare-perforare-încărcare care vor simplifica problema săpării galeriilor cu ajutorul explozivilor.

In decursul timpului s-a observat că explozivii au o comportare foarte diferită în funcţie de caracteristicile rocilor împuşcate şi că de asemenea unele roci de o tărie foarte redusă şi pînă la o tărie puţin peste cea medie — deci tocmai rocile ce caracterizează formaţiunile purtătoare de cărbuni — se pot detaşa şi prin alte mijloace decît numai prin explozivi.

Pornind de la această observaţie şi de la faptul că prin excluderea lucrului cu explozivi se întrezărea posibilitatea reducerii ciclului şi obţinerea unui mai mare grad de continuitate în lucrul din frontul de săpare s-a ajuns la crearea combinelor de săpare.

Actualmente nu există o teorie a detaşării cărbunelui prin mijloace mecanice, iar în ceea ce priveşte rocile de tărie medie şi mare, datele teoretice şi practice sînt şi mai reduse. Cercetarea redusă şi insuficientă a procesului de detaşare sau a acţiunii uneltei în front — nu permite proiectarea şi realizarea unor combine de săpare perfecte. Aceasta este cauza pentru care există o atît de mare diversitate de combine atît ca principiu de funcţionare cît mai ales ca tipuri constructive.

In ceea ce priveşte procedeele de detaşare a rocii se cunosc următoarele procedee: havarea, aşchierea cu cuţite speciale, sfărîmarea şi forfecarea cu ajutorul frezelor, sfărîmarea şi forfecarea sub acţiunea de percuţie, şi frezarea propriu zisă a rocelor. In minerit şi în special la construirea combinelor se folosesc primele patru procedee.

Combinele ce funcţionează prin havare constau din combinarea mai multor dispozitive de havare: braţe drepte, braţe curbe de havare etc., cărora prin construcţie li se dă fie posibilitatea rotirii în jurul unui pivot în vederea acoperirii frontului de săpare, fie că se fixează aşa fel încît prin avansarea maşinii să se realizeze chiar secţiunea galeriei. La combinele de acest fel se obţin indici asemănători celor obţinuţi la havarea obişnuită. Ele se aplică în cărbuni sau roci de tărie redusă.

— Combinele ce funcţionează pe principiul aşchierii cu cuţite speciale constau din braţe dotate cu cuţite şi care se rotesc într-un plan paralel cu planul frontului de săpare.

Prin rotirea braţelor, cuţitele aşchiază roca din front şi o transformă în bucăţi mici.

In decursul timpului au fost încercate o serie întreagă de tipuri de cuţite, deosebite atît ca geometrie, cît şi ca material. Incercările au arătat că acest procedeu de detaşare a dat rezultate satisfăcătoare în roci de tărie mică şi medie (şisturi argiloase). Pentru roci tari însă, (şisturi grezoase, gresii, calcare), cuţitele de construcţie obişnuită s-au dovedit slabe, uzîndu-se foarte repede fie prin tocire propriu zisă, fie prin desprinderea plăcuţelor de aliaj dur. S-a ajuns chiar la uzura a 150 cuţite pe metrul de galerie săpată.

— Combinele ce funcţionează pe principiul aşchierii şi forfecării se aseamănă foarte mult cu combinele cu aşchiere din care au şi derivat, datorită necesităţii de a obţine un efect mai mare de detaşare şi o reducere a uzurii şi consumului de energie. La aceste combine cuţitele plasate pe braţe se rotesc într-un plan paralel cu frontul de săpare, taie făgaşe concentrice cu adîncimi de 350 mm şi lăţimi de 50 mm. în medie. Coastele rămase între făgaşe şi care au grosimi de 80—120 m sînt forfecate de piese speciale, iar cea mai mare parte, 65% prin intermediul pieselor de forfecare, fapt care are ca urmare un consum redus de energie şi de cuţite. Combinele bazate pe acest principiu de funcţionare s-au dovedit a fi indicate pentru detaşarea rocilor de tărie mică şi neabrazive. Consumul de cuţite este în medie de 1,5...7 bucăţi pe 1 m de galerie săpată. La săparea în roci de tărie medie s-a încercat folosirea cuţitelor armate cu aliaje dure, linie ce nu este indicată datorită marelui consum de cuţite: astfel în şisturi argiloase tari s-a ajuns la un consum de pînă la 100 cuţite pe metrul de galerie săpată.

Pe acelaşi principiu sînt bazate şi combinele aşa numite „planetare" şi la care cuţitele nu parcurg o traiectorie circulară, ci una cicloidă. Din intersectarea cicloidelor diverselor cuţite se formează o reţea cu ochiuri rombice limitate de făgaşuri.. Romburile respective sînt detaşate numai atunci cînd există un anumit raport între înălţimea şi lăţimea lor. Dimensiunile romburilor variază pe distanţa de la centru la periferia galeriei în sensul că la centru şi la periferie ele sînt mai mici, iar la mijlocul acestei distanţe ele au valori maxime.

Dimensiunile acestor ochiuri rombice depind de raportul vitezelor de translaţie şi de rotaţie a discurilor pe care sînt plasate cuţitele.

— Combinele bazate pe principiul sfărîmării — forfecării cu ajutorul rolelor derivă din construcţiile realizate anterior pentru forajul puţurilor cu diametre de 2,5...4,5 m cu sape cu role. La aceste combine, pe o serie de braţe ce se rotesc într-un plan paralel cu planul frontului, se rotesc o serie de role de tipul celor folosite în petrol. Spre periferie se află montată pe fiecare braţ o rolă cu dinţi drepţi, apoi o rolă cu dinţi înclinaţi la dreapta, o rolă cu dinţi înclinaţi la stînga şi la extremitatea braţului, deci la peri-

feria galeriei, o rolă de profilare. Roca este detaşată la aceste combine sub forma unor particule mici şi ea este evacuată printr-o conductă extensibilă, sub formă de pulpă. Procesul de detaşare bazat pe principiul sfărîmării şi forfecării, este următorul: fiecare rolă roade roca la început în mod superficial, apoi trecînd prin aceleaşi puncte, zona fisurilor se măreşte şi pe măsură ce rotirea rolelor şi braţelor continuă iar organul de tăiere este împins spre front, zonele de fisuri disparate intră în contact unele cu altele şi permit detaşarea prin forfecarea coastelor rămase între ele, după care ciclul de detaşare este reluat (fig. 1).

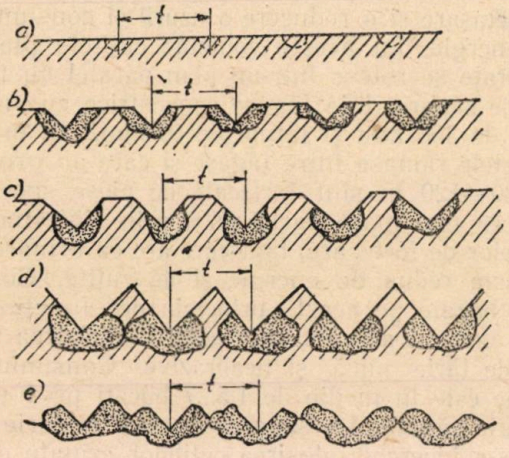


Fig. 1. Diagrama ciclului de detaşare la combinele ce lucrează prin frezare:
a, b, c — după n rotiri; d — punerea în contact a făgaşelor
e — contactul făgaşului.

La o lovitură a rolei, aceasta pătrunde în medie cu 0,5 mm. Roca se detaşează datorită acţiunii nenumăratelor percuţii ale dinţilor rolelor, fapt care determină dezvoltarea unei zone de fisurare ce progresează în mod continuu. Volumul de rocă detaşat prin forfecare este de 35%. Combinele bazate pe acest principiu pot săpa galerii în roci de tărie medie dînd rezultate mulţumitoare numai la o justă alegere a turaţiei rolelor şi presiunii dinţiilor pe front, în funcţie de tăria rocii. Cu cît rola este plasată mai spre periferie, cu atît ea se uzează mai puţin. Astfel, s-a ajuns ca o rolă să poată freza pînă la 14 m^3 gresie în masiv, adică să dureze de la 21 pînă la 118 m galerie, după cum rola este plasată la centrul sau la periferia galeriei.

— Combine construite pe alte principii decît cele enumerate mai sus şi care se folosesc mai ales la săparea galeriilor în rocii afînate.

O combină de săpare constă în general din următoarele patru părţi: organul de tăiere, dispozitivul de încărcare şi evacuare a materialului detaşat din frontul de lucru, dispozitivul de împingere al organului de tăiere pe front şi dispozitivul de deplasare a maşinii.

Dispozitivul de încărcare la combinele de săpare constă în marea lor majoritate dintr-un încărcător cu raclete care colectează de pe talpa galeriei roca detaşată şi prin intermediul unui transportor intermediar o evacuiază din front. La combinele care detaşează roca sub formă de material mărunt, încărcarea şi evacuarea materialului se face hidraulic.

Una din principalele probleme ce se pun construcţiilor de combine este aceea a necesităţii unui permanent contact între organul de tăiere şi frontul de săpare, contact care se menţine prin continua împingere a organului de tăiere pe frontul de lucru. Cea mai perfectă împingere se obţine prin intermediul împingătoarelor hidraulice, deşi prezenţa acestora complică construcţia maşinii. In ultimul timp s-a ajuns ca printr-o construcţie adecvată a dispozitivului de deplasare, care în majoritatea cazurilor este de tipul cu şenile, să fie posibilă împingerea organului de tăiere prin cuplarea organului de deplasare. Reuşita acestor construcţii depinde însă foarte mult de frecarea ce se dezvoltă între şenile şi roca din talpa galeriei.

Primele încercări de mecanizare complexă a săpării galeriilor datează din 1880, cînd era la modă proiectul tunelului de sub Canalul Mînecii. Pe malul francez, la Sangatte, şi pe malul englez lîngă Douvre, s-au săpat două puţuri din care s-au atacat cîte o galerie, una spre cealaltă. Pentru săparea în calcarele ce formau roca de la baza canalului, englezul Stanley a creiat o semicombină, ce realiza un făgaş circular la pereţii galeriei, delimitînd un cilindru de rocă ce era detaşat ulterior cu ajutorul explozivilor. Datorită randamentului mult prea redus, maşina a fost părăsită şi puţin timp după aceasta s-a introdus în lucru prima combină propriu zisă ce a aparţinut francezului Beaumont.

Combina Beaumont poseda în partea anterioară un sfredel cu un diametru de 2,05 m care prin rotirea sa detaşa roca, aceasta fiind apoi încărcată de un lanţ cu cupe ce-l descărca în vagonete. Organul de tăiere avea o turaţie de 1,5 rot/minut şi era acţionat de un motor cu aer comprimat. Această primă combină putea rivaliza în ceea ce priveşte caracteristicile şi rezultatele, cu tipurile moderne de combine: 8 m lungime şi 21 m galerie săpaţi/zi.

II. Tipurile de combine de săpare

Combinele de săpare construite pînă în prezent, se pot clasifica în funcţie de principiu de detaşare a rocii după care funcţionează, astfel:

A. Combine ce funcţinează prin havare (10 tipuri): PK-2m, PKL-3, Korfmann, Eickhoff, Konnert, Joy, Goodman, Dośko, Petőfi, VEB Domsdorf.

B. Combine ce funcţionează prin aşchiere (3 tipuri): Cihacev, Schmidt, VEB Nordhausen.

C. Combine ce funcţionează prin aşchiere şi forfecare (6 tipuri): SBM-1, Planetară (2) Bata St VB Korfmann, Abus.

D. Combine ce funcţionează prin zdrobire şi forfecare (13 tipuri) : PPK-1, NK-1, PKS1, PKG, F-4 Mc. Kinlay, Marietta, Goodman, Rodenbusch-Robbins, Volking Minner, Cool Master, Bartoş, Jamison.

E. Combine bazate pe alte principii (2 tipuri): Buckau-Wollf, Combine Melc.

In ceea ce priveşte proveniența acestor combine, este foarte interesantă repartizarea : U.R.S.S. (11 tipuri), Germania (8 tipuri), U.S.A. (10 tipuri), R.P. Ungară (2 tipuri), R. Cehoslovacă (2 tipuri) şi Canada (1 tip).

Analizînd repartiţia de mai sus se poate constata însemnatul aport adus de tehnica sovietică în domeniul mecanizării complexe a săpării galeriilor. Trebuie de subliniat că acest aport nu constă numai în numărul mai mare de tipuri de combine realizate în U.R.S.S. ci mai ales în diversitatea principiilor pe baza cărora au fost construite şi în domeniul mult mai larg de tării de roci în care pot lucra. Combinele de construcţie apuseană şi în special cele americane constituie reluării şi perfecţionării ale unui acelaş tip fapt care restrînge foarte mult domeniul de aplicare. Pe de altă parte combinele americane sînt destinate în primul rînd funcţionării în abatajele cameră din cărbune şi mai puţin săpării galeriilor. Analizată din acest punct de vedere (de ansamblu) aportul Uniunii Sovietice este mult mai mare decît îl indică superioritatea numerică.

A. **Combinele ce funcţionează prin havare *)**

1. **Combina PK—2 m.**, (fig. 2) de construcţie sovietică este destinată săpării de galerii de secţiune trapezoidală în straturi de cărbune de grosime medie sau

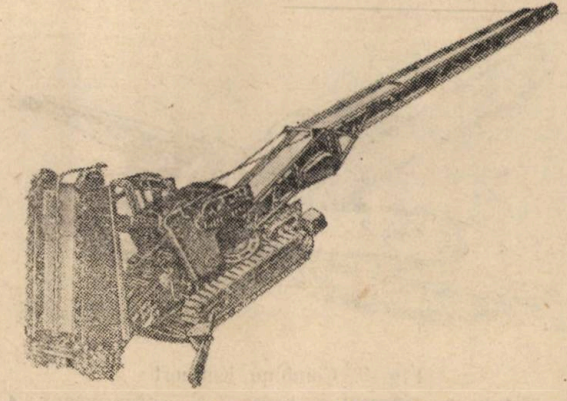


Fig. 2. Combina PK-2 m.

mare cu intercalaţii de tărie medie. De asemenea. ea poate fi folosită în roci de tărie similară cărbunelui. Instalaţia electrică a combinei este de construcţie antigrizutoasă din punctul de vedere al pericolului de gaze şi praf.

Combina constă din două brate de havaj ce pot fi înclinate faţă de verticală, un încărcător cu raclete, un transportor cu bandă şi trenul de şenile cu platformă rotativă. Organul de tăiere se poate roti prin rotirea părţii superioare a combinei montată în întregime pe platforma rotativă.

*) Dimensiunile de gabarit şi caracteristicile sînt cuprinse în tabela 2.

Concepută încă din 1938, această combină a fost obiectul unor continue perfecţionări pînă în 1950 cînd era capabilă să sape 6...8 m de galerie într-un schimb. Modificarea lăţimei galeriei la săpare se obţine prin modificarea lungimii şi înclinării braţelor de havaj, iar secţiunea trapezoidală se obţine prin executarea celor două făgaşe laterale extreme. Braţelle de havare pot fi înclinate la 18... 40°, în funcţie de secţiunea lucrării.

Combina poate săpa galerii cu raze de curbură de peste 8 m. Combina este dotată cu 4 motoare electrice şi anume : un motor de 29 kW, pentru acţionarea organului de tăiere, un motor de 2,7 kW, pentru acţionarea transportorului şi două motoare de cîte 2,7 kW, fiecare, pentru acţionarea trenului de şenile. Dimensiunile de gabarit ale maşinii sînt : lungimea 10,170 m, lăţimea 2,62—3,125 m, înălţimea 2,36—2,26 m şi greutatea de 10 340 kg.

Combina PK—2 m sapă galerii cu secţiunea de 2,37×2,76 m viteza de înaintare lunară medie este de 200 m, iar cea maximă obţinută de 325 m. In ceea ce priveşte gradul de utilizare amintim că în decurs de 2 ani, 9 combine au săpat 16.000 m galerie într-un cărbune de tărie medie.

2. **Combina P.K.L.**—3 (fig. 3), tot de construcţie sovietică, a fost folosită începînd din 1952 la săparea de galerii

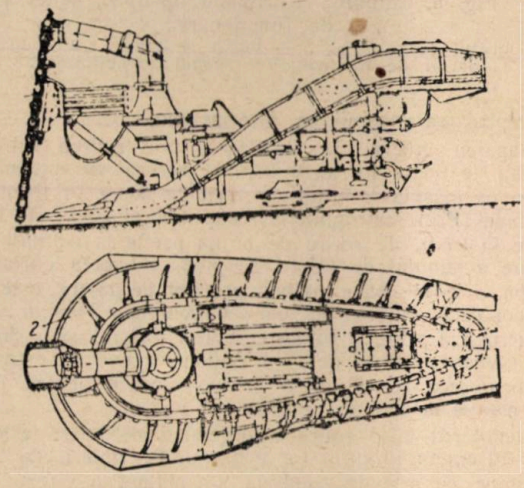


Fig. 3. Combina PKL-3:
1 — braţul de havare ; *2* — încărcătorul.

în straturile de cărbune din bazinul Kuzneţk. La această combină organul de tăiere este tot un braţ de havaj susţinut prin intermediul a 3 piese : una superioară ce serveşte şi la acţionare, dar care se poate articula permiţînd modificarea înclinării organului de tăiere, o piesă centrală de împingere şi o piesă inferioară ce permite şi ea înclinarea organului de tăiere în plan vertical. Cuţitele de havaj taie lateral faţă de traseul lanţului. Cărbunele detaşat este încărcat de un încărcător cu autoalimentare cu raclete şi descărcat în spatele maşinii. Inaintarea realizată este de 9 m/zi. Puterea necesară pentru acţionarea organului de tăiere este de 35 kW, a transportorului cu raclete de 8 kW şi a trenului de şenile de 4—5 kW.

3. **Combina Korfmann** (fig. 4, 5 şi 6) de construcţie germană, este destinată săpării de galerii în straturile de cărbune şi a fost prezentată la expoziţia industriei miniere de la Essen din 1950.

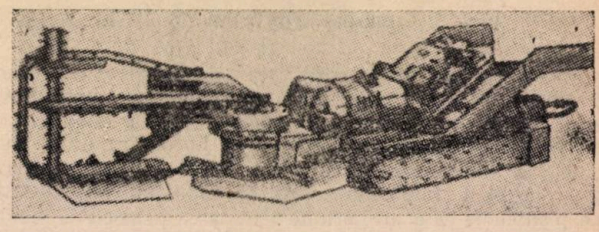


Fig. 4. Combina Korfmann tip 1950

Combina are un cadru de havaj, două braţe orizontale de havaj unite la extremitatea dinspre frontul de cărbune printr-un pivot de havaj. Acţionarea cadrului de havaj este comună, iar braţul de havaj inferior plasat în consolă este acţionat de la braţul superior de havaj prin intermediul pivotului vertical. Încărcarea cărbunelui detaşat se efectuiază de către o maşină cu autoalimentare cu racle-te plasate în consolă.

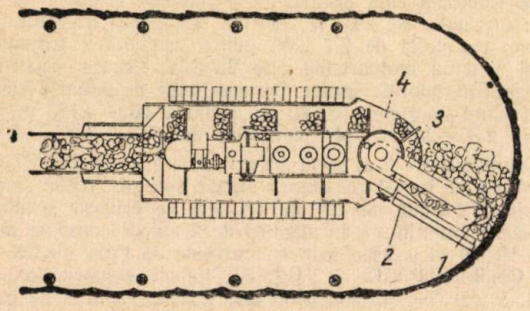


Fig. 5. Combina Korfmann tip 1950, schema de funcţionare:
1 — braţul de havâre; *2* — bucla de havare; *3* — braţ superior de havare; *4* — capul de acţionare.

Deplasarea maşinii se face pe şenile.

Săparea galeriei se realizează prin rotirea întregului organ de tăiere în jurul axului vertical al maşinii în timp ce maşina împinge organul de tăiere în frontul de cărbune. Prin suprapunerea celor trei mişcări: de împingere în front, de rotire de la un perete la celălalt şi de rotire a lanţului de tăiere, se produce tăierea cărbunelui. După această rotire activă, organul de tăiere este rotit înapoi deci combina lucrează discontinuu. Maşina se caracterizează printr-o înălţime redusă (0,8 m) şi o greutate de asemenea redusă de 4,5 t. Acţionarea maşinii este pneumatică, ceea ce o indică în mod special pentru minele cu pericol de metan şi praf.

Înaintarea la o rotire a organului de tăiere este de 60—70 cm în 15 min. La săparea unei galerii de 900 m lungime, cu această combină, s-a obţinut o viteză de 70 m/lună cu o productivitate de 95 cm/post. Actualmente maşina se fabrică şi cu acţionare electrică.

După 4 ani de încercări combina Korfmann a fost modernizată în aşa fel încît la expoziţia de la Essen din 1954 a fost prezentat un nou model (fig. 6) care se deosebeşte de tipul precedent prin prezenţa unui planşeu la

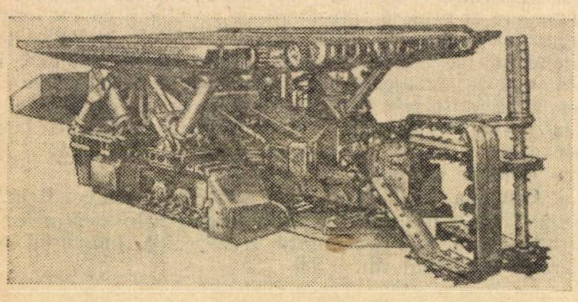


Fig. 6. Combina Korfmann tip 1954.

partea superioară a maşinii care prin intermediul unor împingătoare telescopice joacă rolul unei susţineri provizorii. Combina de tip nou permite săparea unei galerii cu lăţimea de 3,5 m şi înălţimea de 1,6 m. Greutatea maşinii s-a mărit corespunzător cu creşterea înălţimii ajungînd la 14 t. Interesantă este prezenţa şenilelor înguste pe planşeu şi care ar permite înaintarea planşeului simultan cu înaintarea combinei, fără a face necesară totala eliberare a planşeului de sub acoperiş.

4. **Combina Eickhoff** (fig. 7 şi 8) este asemănătoare întrucîtva cu combina Korfmann. Combina este construită avînd la bază maşina de havat SE—3 hidraulică cu un motor de 60 kW. Combina posedă două braţe de havaj, unul superior şi altul inferior, unite la extremitatea dinspre

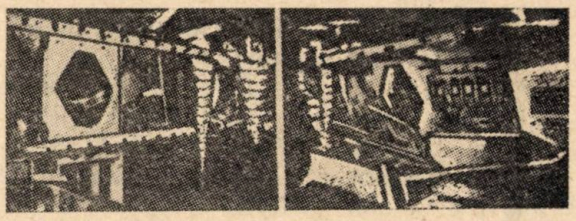


Fig. 7. Combina Eickhoff (modul de lucru)

frontul de cărbune prin intermediul unui pivot de havaj. Cărbunele tăiat este încărcat de o maşină cu autoalimentare cu racle te în consolă. Combina Eickhoff a fost încercată în 1953 în Olanda unde a săpat 500 m de galerie. In urma rezultatelor obţinute la aceste prime încercări,

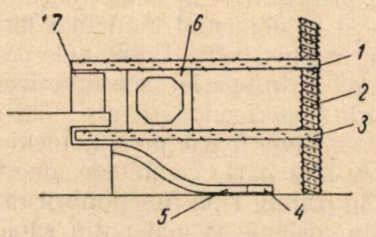


Fig. 8. Combina Eickhoff (schema de funcţionare).
1 — braţ superior de havare; *2* — bară de havare; *3* — braţ superior de havare şi încărcător; *4* — încărcător; *5* — transportor; *6* — piesă de distanţare; *7* — cap de acţionare.

maşina a suferit o serie de modificări în vederea măririi productivităţii. Modul de lucru este identic cu cel al combinei Korfmann.

5. **Combina Konnert**, (fig. 9), realizată în S.U.A. în 1948 este destinată atît săpării de galerii în stratele de

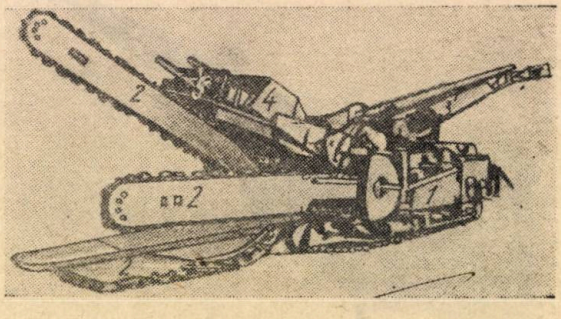


Fig. 9. Combina Konnert:
1 — afetul; *2* — braţul de havare; *3* — transportor; *4* — vibratorul; *5* — ciocanele de abataj.

cărbune, cît şi exploatării în camere, realizînd tăierea cu ajutorul unor braţe de havaj şi a unui dispozitiv de lovire vibrantă.

Combina constă din corpul *1* în care sînt montate motoarele, sistemul hidraulic şi şenilele; braţele de havaj din care două sînt verticale şi dispuse lateral, iar două sînt plasate orizontal şi avînd rolul de a executa un făgaş la talpa galeriei şi capul vibrant *4*. Braţele de havaj detaşează în frontul de săpare un bloc de cărbune cu dimensiunile de 1,4×1,5 m. Acest bloc este sfărîmat de ciocanele vibrante *5* ce realizează 1.800 lovituri/min. Ciocanele vibrante sînt fixate pe un cap vibrant de construcţie telescopică. Oscilaţiile ciocanului se obţin pe cale electro-

magnetică. Experimentarea mașinii a arătat că la o reducere a frecvenței vibrațiilor, cărbunele nu se rupe, iar la o mărire a frecvenței, ciocanele vibrante perforează găuri în cărbune fără a-l rupe. Cărbunele detașat pătrunde în interiorul mașinii într-un siloz și de acolo printr-un transportor intermediar trece în vagonete. Din 1952 combina se fabrică în serie și în prezent funcționează în U.S.A. circa 100 bucăți.

Combinele ce lucrează pe principiul havării tipul Joy, și tipul Goodman, construite în S.U.A., Dosco construit în Canada și Petöffi construit în R. P. Ungară, sînt asemănătoare în ceea ce privește principiul de funcționare și se folosesc atît la săparea de galerii în cărbune, cît și la exploatarea în camere. Organul de tăiere la aceste combine este format din alipirea mai multor brațe de havaj verticale într-o construcție unică ce poate oscila în jurul unui ax orizontal. Toate sînt montate pe șenile.

6. **La combina Joy,** organul de tăiere se introduce în talpa lucrării pe o adîncime de 46 cm și apoi se ridică tăind cărbunele pe această adîncime pînă la tavan. Organul de tăiere se poate roti în jurul axei verticale putînd tăia pe o lățime de 4,8 m. Cărbunele tăiat este încărcat de două dispozitive elicoidale care-l trec pe transportorul intermediar. Din 1954 acest tip de combină este larg folosit în U.S.A., Canada, Australia, Africa și Germania de vest realizînd înaintări pînă la 20 m/schimb.

7. **Combina Goodman,** mult asemănătoare cu tipul Joy, are posibilitatea de tăiere pe o lățime de 5 m, iar încărcarea se face cu un dispozitiv cu brațe.

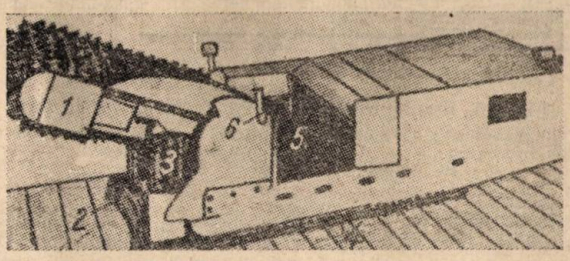


Fig. 10. Combina Dosco:
1 — organul de tăiere; *2* — plug; *3* — împingători hidraulici; *4* — șenile; *5* — transportor transversal; *6* — injector pentru apa de stropire.

8. **Combina Dosco.** Dintre aceste combine cea mai puternică și cea mai productivă este combina Dosco (fig. 10), care încarcă lateral materialul detașat.

9. **Combina Petöffi I,** (fig. 11) este montată pe șenile și are organul de tăiere alcătuit dintr-o serie de brațe de

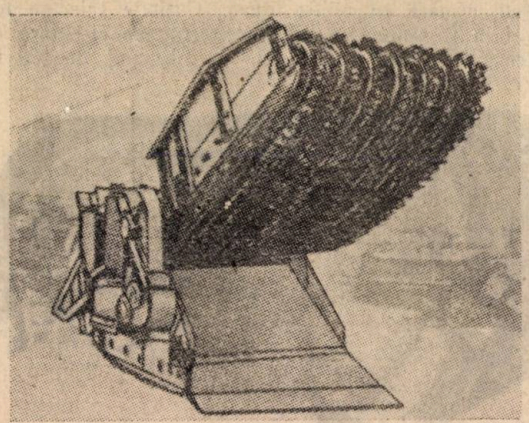


Fig. 11. Combina Petöffi I.

tavaj, alipite într-o piesă unică, ce poate fi ridicată și coborîtă în plan vertical. Cărbunele este detașat, prin împingerea mașinii și prin ridicarea și coborîrea organului de tăiere. De curînd a fost creat și tipul Petöffi II (fig. 12) cu lungimea de 5,65 m, înălțimea de 1,08 m, lățimea de 1,03 m și greutatea de 6 t, avînd o viteză de deplasare de 6 m/min și o viteză periferică de tăiere de 2,02 m/s.

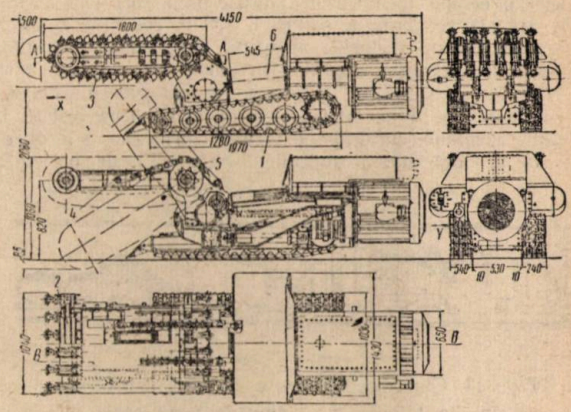


Fig. 12. Combina Petöffi II:
1 — șenile; *2* suportul brațelor de havare; *3* — brațele de havare; *4* — dispozitivul de întindere a lanțului de havare; *5* — lanțul de havare; *6* — împingător hidraulic.

10. **Combina VEB Domsdorf,** este o combină recent realizată și care face posibilă săparea de galerii în cărbune de tărie peste cea medie și în lignit. Lanțul de havaj este dispus în buclă închisă plasată într-un plan vertical și avînd posibilitatea de a se roti în jurul unui ax vertical, prin această rotire detașînd cărbunele din frontul de lucru.

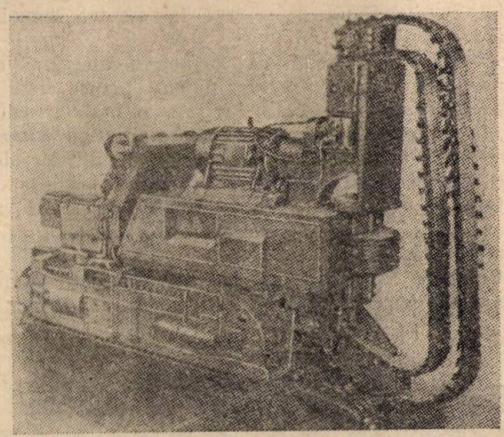


Fig. 13. Combina VEB Domsdorf.

Cărbunele detașat este ridicat de un transportor cu raclete, prevăzut cu cuțite la lanțurile de acționare și care pe măsura înaintării mașinii execută în axa profilului canalul pentru scurgerea apelor. Combina realizează 8 m/schimb în cărbune tare și 24 m/schimb în cărbune de tărie medie. Combina este fabricată în R.D.G. (fig. 13).

B. Combine ce funcționează prin așchiere

1. **Combina Cihacew** (fig. 14) a fost realizată pentru minele de sare gemă din zăcămîntul de la Solikamsk. Inițial organul de tăiere al mașinii consta din trei brațe ce se roteau cu o viteză de 7 rot/min și realizau așchieri de 3 cm lățime și 8—10 cm adîncime în sare. Ulterior numărul brațelor a fost mărit la 4. Mașina are 30 m lungime și cîntărește 62 t. Motorul principal de acționare are o putere de 135 kW, iar cel hidraulic de împingere de 4,5 kW. Organul de tăiere format din 3—4 brațe este precedat de o piesă de tăiere mai mică în genul unei sape de toraj,

şi care are rolul de a crea o ghidare a organului de tăiere. Combina se deplasează pe linia ferată.

Combina lucrează în două schimburi necesitînd un schimb de întreţinere şi fiind deservită în fiecare schimb de cîte o echipă formată din patru muncitori. Din 1948—1951 această combină a săpat 4 820 m realizînd o viteză lunară de 277 m. Datorită lungimii şi greutăţii prea mari combina nu permitea săparea în curbe cu rază mai mică de 80—100 m. Combina Cihacew realiza galerii circulare cu diametrul de 3 m. Atît la combina Cihacew, cît şi la celelalte combine, lucrînd pe acelaşi principiu, s-a observat că productivitatea depinde foarte mult de presiunea

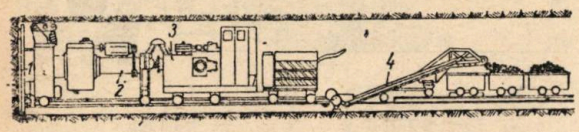


Fig. 14. Combina Cihacew (schema de lucru):
1 — organul de tăiere ; *2* — împingătorul hidraulic ; *3* — capul de acţionare ; *4* — încărcătorul.

realizată pe frontul de lucru. Astfel, prin reducerea presiunii de la 18 at la 14 at, viteza de săpare a scăzut de la 29 la 13,3 mm/min, deci mai mult de 50%. Unul din principalele neajunsuri ale combinei Cihacew îl constituie faptul că nu permite efectuarea unui aeraj activ al frontului de lucru. Atunci cînd se sapă galerii fără a se folosi explozivi cu front în fund de sac la mare distanţă, aerajul se poate face prin difuzie dar în mod cu totul insuficient cu atît mai mult cu cît în cazul de faţă trebuie luptat cu praful de sare sau cărbune care se formează din belşug.

Cu toate neajunsurile constructive şi cu tot volumul redus săpat, combina Cihacew, ca prim model industrial, a jucat un mare rol în crearea combinelor de săpare.

Incercările au dovedit că principiul de funcţionare al combinei Cihacew este indicat pentru roci moi ($f = 2...3$). Astfel în gresii tari, la o înaintare de 2,5 mm/rot a organului de tăiere, se obţine o viteză de săpare de 0,75 m/h şi o rezistenţă a cuţitelor de 0,2 m de galerie săpată pe cînd în şisturi argiloase la o înaintare de 5 mm/rot a organului de tăiere, se obţine o viteză de 1,5 m/h şi o rezistenţă a cuţitelor de 6 m de galerie săpată.

2. **Combina Schmidt** (fig. 15), de fabricaţie germană, este a doua combină realizată în Germania. Prima com-

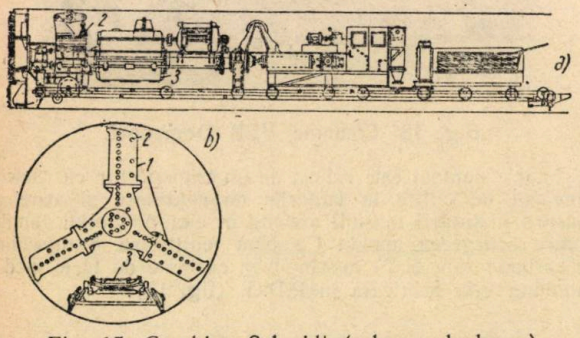


Fig. 15. Combina Schmidt (schema de lucru):
a — ansamblu : *1* — organul de tăiere, *2* — împingătorul, *3* — cap de acţionare ; *b* — detaliu organului de tăiere : *1* — braţ de tăiere, *2* — cuţite de tăiere, *3* — transportor.

bină cunoscută sub numele de „Minerul de fier", avea organul de tăiere de forma unui valţ cu axul orizontal dotat cu dinţi şi care prin rotire spre front, realiza o galerie de 2×2 m^3. Maşina a fost încercată în minele de sare încă înainte de primul război mondial. Principiul de funcţionare al acestei maşini nefiind prea fericit s-a trecut la realizarea combinei Schmidt, mult asemănătoare combinei Cihacew. Combina Schmidt avea o lungime de 29 m (fără transportorul intermediar care avea el singur o lungime de 15 m) şi cîntărea 35 tone realizînd o galerie cu diametrul de 3 m. Organul de tăiere era format din trei braţe prevăzute cu cuţite ce realizau aşchieri de 5—6 cm adîncime. Raza de curbură minimă a galeriei ce se săpa era de 175 m. Echipa de deservire era compusă din 6 muncitori. Maşina se deplasa pe cale ferată şi realiza în medie 5 m/schimb cu un maxim de 7 m/schimb realizîndu-se 156 m/lună la lucrul cu un singur schimb pe zi şi 290 m/lună la lucrul cu două schimburi pe zi.

Prin introducerea acestei maşini preţul de cost al săpării s-a redus cu 20%. Datorită neajunsurilor constructive s-au propus o serie de perfecţionări care însă n-au putut fi îndeplinite datorită începerii celui de al doilea război mondial.

3. **Combina Nordhausen** (fig. 16), de construcţie germană este oarecum o modernizare a combinei Schmidt. Ea are o lungime de numai 10 m şi o greutate de 17,5 t. Organul de tăiere este alcătuit numai din două braţe care prin rotire, datorită cuţitelor cu care sînt prevăzute, produce aşchierea sării din front. Sarea detaşată

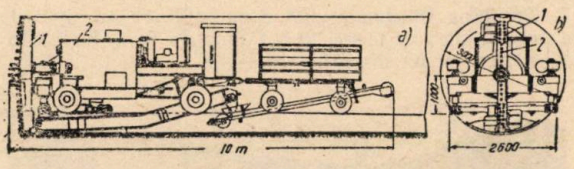


Fig. 16. Combina Nordhausen (schema de lucru):
a — ansamblu : *1* — organ de tăiere, *2* — cap de acţionare, *3* — încrcător ; *b* — detaliu organului de tăiere : *1* — braţ de tăiere, *2* — cuţite de tăiere.

cade pe talpa lucrării şi este colectată de un încărcător cu raclete ce-o trece pe un transportor intermediar. Dimensiunile reduse ale maşinii îi permit săparea în curbe de 20—25 m. Nu se cunosc realizările obţinute cu această maşină.

C. **Combine ce funcţionează prin aşchiere şi forfecare**

1. **Combia ŞBM-1** (fig. 17) este destinată săpării de galerii cu profil boltit în straturi de cărbune cu grosimi de peste 3 m, fără, sau cu intercalaţii sterile de tărie medie. Organul principal de tăiere al combinei are trei braţe prevăzute cu port cuţite în care se fixează cuţitele armate cu aliaje dure. Cuţitele taie pe toată suprafaţa frontului de săpare 10 făgaşe circulare concentrice cu lăţimi de 40 mm şi adîncimi de 250 mm.

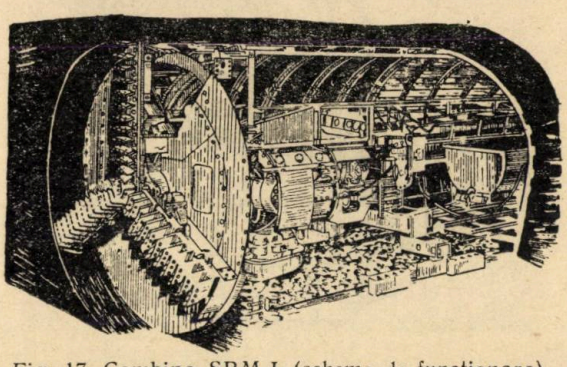


Fig. 17. Combina ŞBM-I (schema de funcţionare).

Cărbunele rămas între făgaşe este detaşat prin forfecare de o serie de piese speciale fixate pe braţe, excentric faţă de port cuţite. In partea centrală a or-

genului de tăiere se găseşte un sfredel de ghidare cu diametrul iniţial de 70 mm şi prevăzut cu patru trepte de lărgire pînă la 340 mm. In spatele organului principal de tăiere şi la partea inferioară se găsesc deoparte şi de alta a combinei cîte o freză cu diametrul de 600 mm care permite realizarea unor pereţi netezi pe porţiunea inferioară. Spaţiul de lucru din front este limitat de un scut plasat în spatele organului principal de tăiere. Cărbunele detaşat este colectat de cupele de la capetele braţelor şi deversat în partea superioară a scutului printr-o fereastră pe un transportor cu bandă. Deplasarea combinei se efectuează cu ajutorul unui împingător hidraulic. Viteza de săpare prevăzută de constructori este de 2/h, raza minimă de curbură de 30 m, viteză de rotire a braţelor de 10 rot/min.

Cel mai raţional mod de organizare a lucrului este cel în care se lucrează două schimburi şi al treilea este de revizie. In schimburile de lucru echipa este formată din 5 oameni: mecanic, ajutor de mecanic, doi muncitori săpători, un muncitor la transport, iar în schimbul de revizie patru muncitori. In Donbas această maşină a realizat înaintări de 7,5 m/zi şi 207 m/lună.

2. **Combina planetară** (fig. 18) a fost realizată în U.R.S.S. în două variante, din care una a fost folosită la construirea metroului de la Moscova.

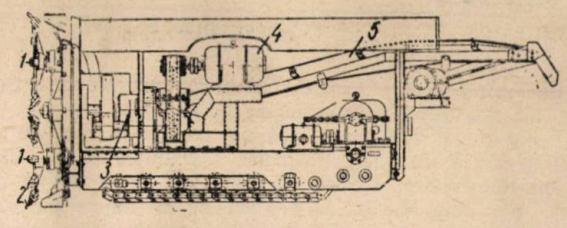


Fig. 18. Combina planetară (schemă):
1 — roţile planetare; *2* — cuţitele de tăiere; *3* — împingătorul hidraulic; *4* — capul de acţionare; *5* — transportor.

La combina Cihacew tăişurile lucrau după un principiu neraţional, datorită faptului că viteza lor de deplasare este neuniformă. In centrul frontului, viteza era aproape nulă, în timp ce la periferie era maximă, fiind greu de obţinut datorită acestei diferenţe de viteză o înaintare şi o solicitare uniformă. Datorită acestor neajunsuri, în 1922 Simonov a propus folosirea principiului mişcării planetare. Prima combină planetară a fost realizată în 1950 şi a fost folosită tot la exploatările de sare de la Solikamsk. Combina realiza sec-

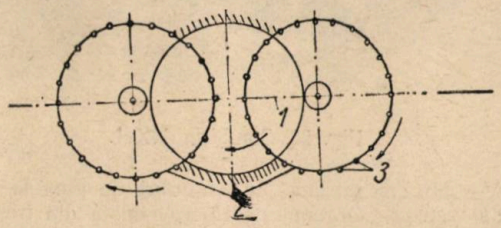


Fig. 19. Schema organului de tăiere a combinei planetare:
1 — discul principal; *2* — discurile planetare; *3* — cuţitele de tăiere.

ţiuni circulare cu diametrul de 2 m. La noua construcţie organul de tăiere al acestei combine constă din două discuri prevăzute cu cuţite puse în mişcare de rotaţie printr-o transmisie planetară (fig. 19). Fiecare din cuţite se deplasează pe o curbă cicloidă — epicicloidă — cu viteza medie de 1,5 m/s, realizînd o galerie cu un diametru de 6,27 m. Fiecare disc era prevăzut cu cîte 24 cuţite, iar organul de împingere a cărei presiune pe front putea fi mărită pînă la 35 kg//cm², permitea reglarea împingerii de la 0 la 6,6 mm pe o rotaţie.

Realizările obţinute cu combina planetară cu diametrul de 1,9 m au fost: înaintări de 1,16—3,05 m/h în argilă şi de 2 m/h în sare.

Comparînd modul de lucru dintre combina Cihacew şi combina planetară cu diametrul de 2 m în silvanit s-au obţinut următoarele rezultate:

	Combina	
	Cihacew	Planetară
Consum de energie, kWh/m³ .	13	3
Capacitatea m³/h	10,5	5,5
Puterea motoarelor, kW . . .	14	18
Greutatea, t	32	8

Combina planetară prezintă o capacitate pe jumătate faţă de cea a combinei Cihacew la o putere de 8 ori mai mică şi la o greutate de peste 6 ori mai mică. Din această comparaţie trebuie să reţinem avantajele pe care le poate prezenta acest tip de combină faţă de celelalte tipuri de combine.

O comparaţie asemănătoare s-a efectuat şi între combina ŞBM-1 şi combina planetară ce a fost folosită la construcţia metroului de la Moscova.

Din comparaţie făcută rezultă că procentul de rocă, detaşat de combina ŞBM-1 prin forfecare este de două ori mai mare decît cel obţinut în acelaşi mod la combina planetară. Pe de altă parte însă cuţitele lucrează mai bine cînd intersectează făgaşe, decît în cazul cînd sînt în permanent contact cu roca, cum este cazul făgaşelor concentrice realizate de combina ŞBM-1.

3. **Combina Bata** (fig. 20), este o construcţie cehoslovacă datînd din timpul celui de al doilea război mondial şi care a fost folosită pentru prima dată în

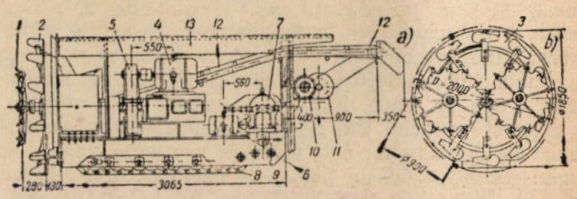


Fig. 20. Combina Bata:
a — ansamblu; *b* — organ de tăiere; *1* — discuri tăietoare; *2* — cupe de încărcare; *3* — scut; *4* — motorul organului de tăiere; *5* — reductor; *6* — motorul şenilelor; *7* — reductor; *8* — şenile; *9* — cadrul combinei; *10* — motorul transportorului; *11* — reductor; *12* — transportor.

Austria în cărbuni tari. Organul de tăiere este de asemenea planetar: pe un disc rotativ care are rolul de scut şi la periferia căruia se găsesc 12 cupe de încărcare a cărbunelui abatat sînt plasate două discuri mai mici. cu un diametru de 65 cm, dotate fiecare cu 12 cuţite armate cu aliaj dur. Cele două discuri se rotesc în jurul axei lor cu o viteză de 60 rot/min, şi cu 124 rot/min în jurul axei lucrării. Galeria săpată are un diametru de 1,9 m şi în roci cu o anumită tărie nu mai necesită susţinere. Combina Bata cîntăreşte 5 t şi este dotată cu împingătoare hidraulice şi şenile pentru deplasare. Viteza de săpare este de 1,5 m/h realizîndu-se înaintări de 4,5—9 m/schimb.

4. **Combina St. VB Korfmann** (fig. 21), de construcţie germană are un organ de tăiere asemănător celui al combinei SBM-1, adică cu trei braţe, prevăzute cu cîte

5 port cuțite, fiecare avînd cîte 3 cuțite. Deosebirea constă în faptul că în timp ce la combina ȘBM-1 cuțitele nu lucrează uniform, cele marginale fiind solicitate mai mult ca acelea posterioare (considerînd cuțitele de pe un port cuțit) la combina St. VB Korfmann (sistem

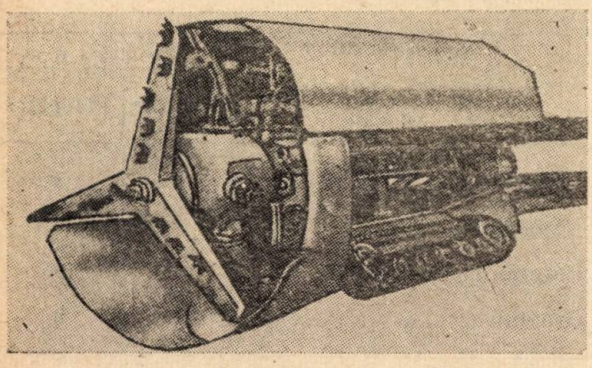


Fig. 21. Combina St. VB Korfmann (Janke).

Janke) cuțitele sînt plasate în lungul brațelor ceea ce permite ca fiecare cuțit să lucreze efectiv, solicitarea tuturor cuțitelor de pe un port cuțit fiind de asemenea uniformă. Secțiunea realizată de această combină este eliptică avînd axa mare de 2 m și axa mică de 1,8 m. Mașina se deplasează pe șenile care permit împingerea organului de tăiere pe front cu o forță de 5 t. Acționarea se face cu motoare hidraulice. Se contează ca această mașină să realizeze o înaintare pe 20 m/schimb; actualmente ea se află în stadiul de încercare. De remarcat sînt lungimea mică — 6 m — și greutatea de numai 6 t. Evacuarea materialului se face prin intermediul unui încărcător cu raclete. In ceea ce privește susținerea, pe lungimea mașinii, ea este acoperită cu o placă metalică curbată după profilul de săpare așa încît să protejeze mașina și muncitorii în timpul săpării.

5. **Combina Abus** este o construcție din R. D. Germană. Mașina posedă un scut frontal de 2,6 m diametru, avînd cele trei brațe prevăzute cu cuțite. Cuțitele execută tăieturi circulare concentrice și crestele de rocă ce rămîn între tăieturi sînt detașate de pene solide fixate și ele pe scut. Materialul mărunt este adunat de 3 cupe și aruncat într-o pîlnie centrală din care este reluat de două benzi ce-l varsă în vagonete. Scutul este împins în front de un piston acționat cu uleiu, cu cursa de 1 m. Dispozitivul de tăiere este întru totul asemănător celui al combinei SBM-1. Viteza de înaintare este de 2—3 m/h, ceea ce reprezintă 14 m³ de rocă de evacuat pe oră.

6. **Combina PKG** este o combină de construcție sovietică realizată în 1955. Organul de tăiere constă dintr-un cap de forare central și două brațe în jurul cărora se rotesc cîte 8 discuri de frezare și stanțate cu piese de forfecare. Materialul detașat este încărcat de alte două brațe ce poartă cupa la extremitatea lor și care descarcă în spatele scutului pe transportor. Combina a fost experimentată în Kusbas realizînd profile de 2 m diametru atît în galerii cît și în planuri înclinate, săpate descendent pînă la înclinarea de 18°. Combina se deplasează pe șenile și motorul organului de tăiere are o putere de 26 W.

In timpul experimentărilor combina a realizat între 18 și 40 m pe zi.

D. Combine ce funcționează prin zdrobire și forfecare

1. **Combina PPK-1** (fig. 22), este o combină sovietică construită după cel de al doilea război mondial, ca urmare a rezultatelor obținute în urma unor experiențe antebelice. Combina este destinată săpării în rocă. Organul de tăiere este format din șase brațe pe care sînt plasate cîte 3—4 role de frezare ce se rotesc avînd brațele drept ax. Partea de lucru a combinei este împinsă spre front prin intermediul unor împingătoare hidraulice, cursa împingătoarelor și deci și înaintarea în front la un ciclu fiind de 72 cm. In centrul organului de tăiere se află o sapă decalată ce are rolul de a ghida organul de tăiere. La partea inferioară și la spatele scutului organului de tăiere se află plasate de asemenea role care au sarcina de a profila galeria. Roca detașată

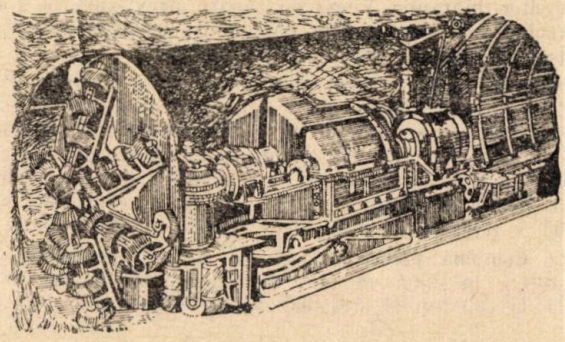


Fig. 22. Combina PPK-1.

este încărcată de o mașină cu autoalimentare ce o trece pe un transportor intermediar.

Combina PPK-1 poate realiza galerii în rocă cu înclinări de 5° în ambele sensuri. Greutatea ei este 35 t și productivitatea 0,5 — 3,5 m/h sau circa 300 m galerie pe lună. Mașina se deplasează pe tălpici metalice, fiind împinsă de împingătoarele proprii prin intermediul unui dispozitiv de fixare la tavan.

2. **Combina NK-1** (fig. 23) este una din cele mai interesante tipuri de combine sovietice, fiind destinată săpării de galerii de pregătire în straturi de cărbune

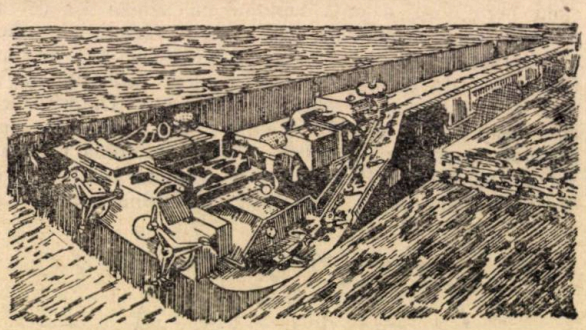


Fig. 23. Combina NK-1.

de 80—150 cm grosime, cu înclinări de pînă la 25° în ambele sensuri. Organul de tăiere constă din trei stele, fiecare cu cîte trei brațe, ale căror axe sînt plasate în același plan orizontal și care se rotesc în același sens. Brațele stelelor sînt prevăzute cu tăișuri care au rolul de a tăia cărbunele și de a-l împinge spre latura stîngă a mașinii unde este încărcat de un dispozitiv de încărcare cu raclete (asemănător mașinii Demag de încărcare cu autoalimentare frontală). Lățimea galeriei astfel realizată este de 3 m, iar înălțimea este egală cu grosimea stratului. Datorită modului în care se efectuiază tăierea, secțiunea realizată este eliptică, fapt care permite uneori înlăturarea completă sau parțială a susținerii. Combina NK-1 a efectuat o perioadă de încercări în anul 1952 în bazinul Moscovei, realizînd înaintări zilnice de 8 m.

3. **Combina PKS-1** (fig. 24 şi 25), tot de construcţie sovietică, are organul tăietor asemănător întrucîtva organului tăietor al combinei NK-1. Combina PKS-1 este destinată săpării de galerii în cărbune curat sau cu intercalaţii de tărie mare. Combina se compune din două părţii principale şi anume: o parte inferioară mobilă, ce reazemă pe talpa galeriei prin intermediul a 3 cricuri

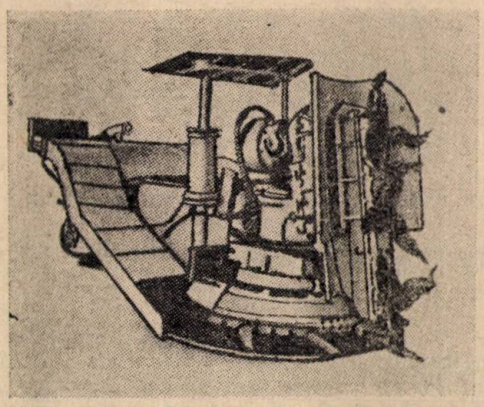


Fig. 24. Combina PKS-1.

(două în faţă şi unul în spate) şi care este prevăzută cu un dispozitiv de fixare cu împingătoare la pereţi şi tavan şi o parte superioară ce se poate deplasa în raport cu cea inferioară într-o serie de ghidaje. Tăierea este efectuată de trei coroane ale căror axe sînt plasate într-un acelaşi plan vertical, coroanele fiind plasate una deasupra celeilalte, suportul organelor de tăiere avînd o înclinare de 110°. Fiecare coroană are unul sau două cuţite în funcţie de tăria cărbunelui. In timpul funcţionării, aceste coroane de tăiere se rotesc cu o viteză constantă executînd simultan şi o mişcare de balansare cu devieri de la axul de montare de ± 70°. Coroana

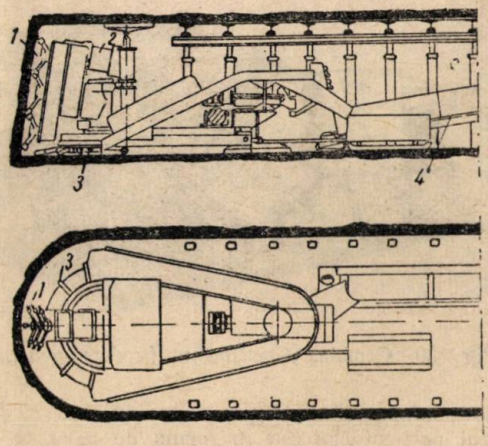


Fig. 25. Combina PKS-1 (schema de lucru):
1 — organ de tăiere ; 2 — împingător hidraulic ; 3 — încărcător ; 4 — transportor.

mediană se roteşte în sens opus celor două coroane laterale. Inclinarea coroanelor şi mişcarea lor de balansare asigură forma trapezoidală a galeriei. Rotaţia coroanelor este realizată de un motor de 20 kW, iar mişcarea de balansare se realizează prin intermediul unui dispozitiv hidraulic.

Deplasarea combinei se face prin păşire; partea superioară a maşinii se fixează în pereţi prin intermediul împingătoarelor laterale, în timp ce partea inferioară este împinsă spre front.

Inainte de a se începe săparea, partea inferioară este fixată între pereţi şi tavan, apoi organul de tăiere este pus în poziţia extremă stînga şi intră în acţiune deplasîndu-se totodată spre dreapta şi tăind cărbunele pe o adîncime de 700 mm. După aceasta se eliberează partea superioară a combinei, se împinge partea superioară peste partea inferioară, combina înaintînd astfel în întregime cu 700 mm. Cărbunele detaşat este încărcat pe un încărcător cu autoalimentare în buclă şi care-l trece pe un transportor intermediar. Combina PKS-1 realizează un profil de 2,5 m la talpă, şi 1,9 m la tavan cu o înălţime de 1,9 m. Diametrul coroanelor este de 0,8 m, viteza tangenţială a cuţitelor fiind de 22 m/s, iar viteza de avansare longitudinală de 0,15 m/min. Presiunea pe tălpice este de 1,25 — 3,78 kg/cm². Incercările întreprinse în bazinul Kuznetk în 1953 au arătat că se poate realiza o înaintare maximă de 16,7 m/zi şi 7,8 m/schimb. Această combină poate fi folosită şi în minele grizutoase, aparatajul electric fiind de construcţie antigrizutoasă.

4 **Combina F-4** (fig. 26) este o realizare a uzinelor Dorog din R. P. Ungară şi este destinată săpării de galerii de pregătire în cărbune sau pentru exploatarea în

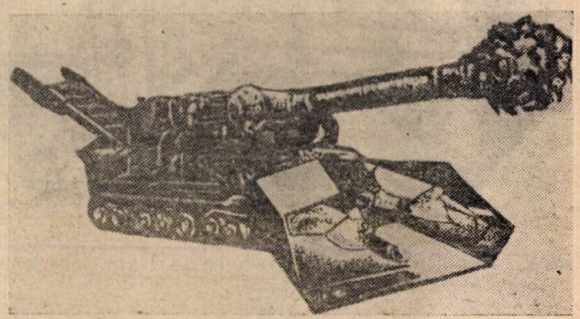


Fig. 26. Combina F-4.

camere. Organul de tăiere al combinei este de o construcţie cu totul orginală fiind alcătuită sub forma a două emisfere, prevăzute fiecare cu cîte 21 cuţite şi care se rotesc în sensuri opuse. Organul de tăiere sferic este susţinut de un pivot care permite deplasarea lui în plan vertical pe o deschidere de 2.200 mm şi în plan orizontal pe 2.700 mm. Emisferele se rotesc cu viteza de 0,1 m/s, ceea ce permite ca viteza de mişcare a cuţitelor la rotirea emisferelor în jurul axelor să fie de 10,6 m/s. Forţa de împingere a organului de tăiere realizată de sistemul hidraulic destinat special acestui scop, este de 500 kg, la care se adaugă şi forţa de împingere datorită înaintării maşinii pe şenile şi care se poate ridica la 2.000 kg, dezvoltînd o presiune pe talpă de 0,83 kg/cm².

Dispozitivul de încărcare al combinei este de tipul cu autoalimentare cu braţ, montat pe o platformă înclinată la 22°. Viteza unghiulară la extremitatea braţelor de încărcare este de 0,75 m/s. Materialul încărcat este trecut pe un transportor intermediar ce-l descarcă în spatele maşinii. Combina poate realiza secţiuni trapezoidale pînă la 8 m². In 1954 această combină a realizat viteza de 268 m în 64 schimburi de 4,2 m/schimb şi pe baza acestor încercări ca şi a celor anterioare, urmează ca maşina să fie perfecţionată reducîndu-se şi numărul de motoare de la 6 la 2, trecîndu-se la un încărcător cu autoalimentare cu raclete etc. Totodată încercările au dovedit că această combină nu poate lucra decît în cărbuni uşor de rupt şi în special în lignit. Productivitatea maximă obţinută cu această maşină a fost de 82 cm/post şi cea medie de 72 cm/post.

5. **Combina Mc Kinley** este una din primele combine realizate în S.U.A. în 1922. Organul de tăiere constă din două coroane de tăiere centrale ce formau blocul de rocă delimitat la pereţi de două sau trei capete de perforare. Materialul detaşat era încărcat mecanic pe un transportor cu raclete. Combina se deplasa pe tălpice. Cele 14 combine construite iniţial au fost folosite,

dar deşi productivităţile erau mari (20—20 t) pe front şi schimb, ele au fost înlăturate datorită frecvenţei defecţiunilor mecanice. Datorită neconcordanţei dintre ideea îndrăzneaţă de construcţie a combinei şi tehnologia mecanică de execuţie mult mai înapoiată, cele 14 combine au trecut în decurs de numai 2 ani la fier vechi.

6. **Combina Marietta Minner** (fig. 27) este o reluare a combinei Mc Kinley şi realizarea ei se datoreşte mai mult întîmplării, lucru foarte caracteristic pentru S.U.A. Un inginer găsind în 1946 la o exploatare două combine Mc Kinley scoase din uz, după o revizie completă şi mici modificări le-a repus în funcţie unde rezultatele obţinute, şi mai ales uşurinţa cu care maşina lucra în cărbune cu intercalaţii tari a atras atenţia din nou asupra lor. Restu-

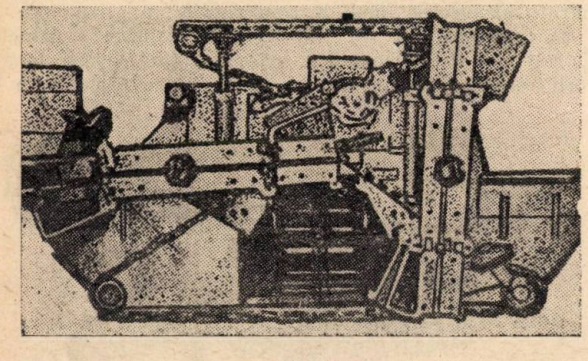


Fig. 27. Combina Marietta (vederea parţială a organului de tăiere).

diate şi construite pe baza unei tehnologii mecanice moderne au fost realizate 15 combine Marietta Miner. Organul de tăiere al combinei Marietta Miner este alcătuit din două braţe de foraj ce realizează o tăietură circulară cu diametrul de 2,1 m fiecare. Aceste braţe prevăzute cu cîte 26 cuţite se rotesc cu o viteză de 15,6 rot/min acţiunea lor suprapunîndu-se pe porţiunea mediană. Fiecare braţ este prevăzut în partea centrală cu o coroană de perforare decalată ce serveşte drept ghidare. Deoarece în afara celor două cercuri de tăiere mai rămîn porţiuni de cărbune sau rocă nedetaşată, în spatele organului de tăiere este montat un lanţ de havaj continuu care realizează un făgaş la tavanul galeriei şi unul la talpă permiţînd astfel detaşarea porţiunilor de front neforate. Ramurile ce leagă cele două porţiuni orizontale (tavan şi talpă) permit sfărîmarea eventualelor bucăţi mai mari de rocă ce au scăpat acţiunii organului de tăiere propriu zis. Deservită de o echipă de patru muncitori, combina producea 500 t cărbune, sau considerînd-o secţiune de 6 m² rezultă o avansare de 80 m/zi. Dimensiunile sînt: lungime 7,5 m, lăţimea 3 m, înălţimea 1,8 m, iar greutatea ajunge la 28 t.

7. **Combina Goodman** (fig. 28, 29 şi 30) derivă din combina Marietta şi a fost realizată în 1954 în urma unei

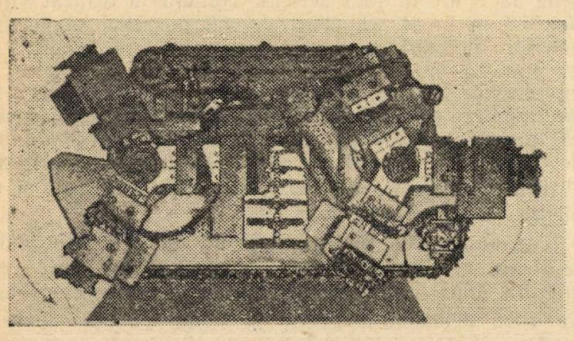


Fig. 28. Combina Goodmann (vederea frontală a organului de tăiere).

cercetări amănunţite a modului de funcţionare şi a modului de tăiere precum şi a tehnologiei mecanice. Combina constă dintr-un motor electric de 100 CP care printr-o serie de transmisii, pune în mişcare două axe ori-

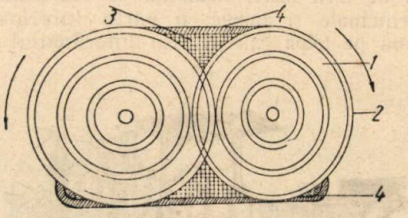


Fig. 29. Combina Goodmann (schema de lucru a organului de tăiere):

1 — inel detaşat prin împingerea port-cuţitelor *2* — făgaşul executat de un port-cuţit ; *3* — triunghi detaşat prin împingerea braţului de havare cu secţiune în pană ; *4* — făgaş tăiat de lanţul de havare.

zontale ce se rotesc în sens invers cu o viteză de 14 rot/min. Fiecare ax este prevăzut cu o coroană de perforare de ghidare şi trei braţe de tăiere. Fiecare braţ poartă trei elemente de coroană pe care sînt plasate cîte trei cuţite. Cele două port-cuţite dinspre centru sînt montate fix, iar cel de la extremitatea fiecărui braţ se poate deplasa şi fixa în jurul braţului prin intermediul unui piston ce culisează în interiorul braţului permiţînd deplasarea acestui port-cuţite pe 15 cm. Cînd combina este în poziţie de lucru, pistoanele împing aceste port-cuţite la extremitatea braţelor, iar cînd combina se retrage din front, ele sînt retrase spre axul organelor de tăiere, ceea ce permite ca maşina să obţină dimensiuni mai mici decît excavaţia pe care o realizează şi deci să se poată deplasa mai uşor. Fiecare din cele trei port-cuţite de pe

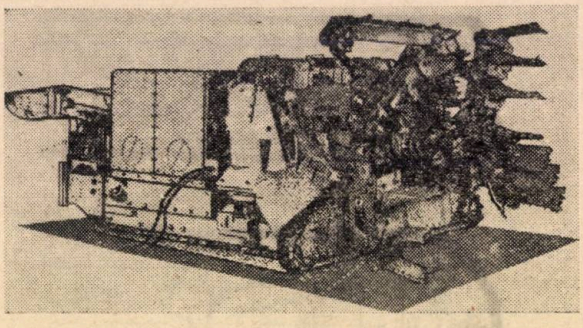


Fig. 30. Combina Goodmann (vedere generală).

un braţ realizează un făgaş adînc în rocă şi deoarece profilul port-cuţitelor este în formă de pană, pe măsură ce ele pătrund în rocă, grosimea panei se măreşte şi final porţiunea de rocă cuprinsă între două făgaşe adiacente, este ruptă. Acest mod de detaşare reduce formarea prafului permiţînd totodată o îmbunătăţire a granulometriei materialului faţă de abatajul cu explozivi. Cele două suprafeţe circulare realizate de cele două organe de tăiere se intersectează, lăsînd nedetaşate două pene de rocă de secţiune triunghiulară, unul la tavan şi unul la talpă. Aceste două prisme triunghiulare sînt detaşate de două braţe de havaj (ce au în secţiune tot formă de pană) şi care sînt dotate cu un lanţ de havaj foarte mult întărit şi care taie un făgaş la tavanul galeriei şi unul la talpă. Pentru a permite o retragere uşoară a maşinii, ambele braţe de havaj pot fi retrase spre centrul maşinii atunci cînd aceasta este scoasă din frontul de lucru. Materialul detaşat este adus spre centrul maşinii de mişcarea de rotire a braţelor şi

evacuat din frontul de săpare prin intermediul unui transportor cu raclete.

Combina realizează o secțiune eliptică, care în majoritatea cazurilor nu mai necesită susținere, datorită pe de o parte profilului eliptic și pe de altă parte faptului că masivul nu este deranjat prin operații de împușcare.

Combina se deplasează pe șenile cu acționare independentă și prezintă o greutate de 32 t, greutate ce permite funcționarea fără vibrații și în același timp detașarea fără greutăți a intercalațiilor de pirită, șist și calcar. Viteza de înaintare la manevre este de 90 cm/min. În prezent sînt în curs de fabricație combine, identice, dar pentru straturi cu grosimi mai mici.

Productivitatea mașinii este de 50 m/schimb sau de 50 t/post la o secțiune eliptică cu o înălțime de 2,1 m și o lățime de 3,95 m.

8. **Combina Rodenbusch — Robbins** (fig. 31), a fost aplicată începînd din 1953 în S.U.A. Organul de tăiere al acestei combine constă din trei brațe din care două

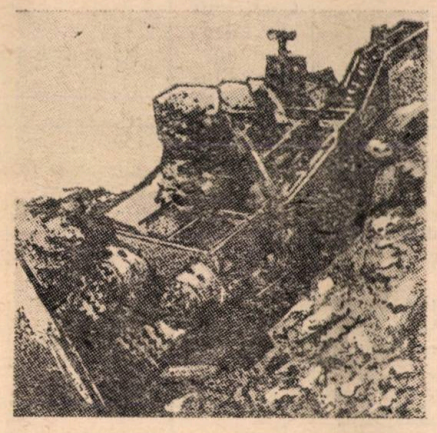


Fig. 31. Combina Rodenbusch Robbins (vedere generală).

plasate jos și unul în partea superioară. Fiecare din aceste brațe, de o construcție robustă și masivă, sînt dotate cu cîte 300 cuțite armate cu carbură de wolfram. Combina realizează o secțiune de 4,5 x 4,5 m, mașina fiind foarte grea — cîntărește 110 t — și puternică — 150 CP numai pentru organul de tăiere. Pentru profilarea lucrării se folosește un lanț de havaj care însă nu funcționează bine în rocile tari.

Incercările efectuate cu această mașină au arătat că în gresie tare este posibilă obținerea unei înaintări de 1,5 m/schimb sau 75 m/lună.

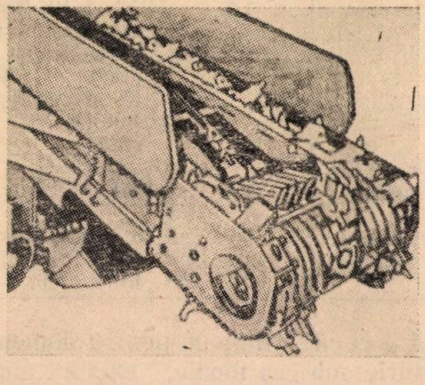


Fig. 32. Combina Working (organ de tăiere).

9. **Combina Working Minner** a fost construită în 1952 de firma Joy. Organul de tăiere al combinei (fig. 32), constă dintr-un tambur prevăzut cu cuțite care prin rotire formează în front un făgaș de 1 m și adînc de 0,6 m. Ridicînd și rotind acest tambur se obține tăierea întregului front. Lățimea de tăiere este de 5 m, iar înălțimea profilului de 0,75—1,2 m. Experimentarea combinei a dovedit că principiul de tăiere permite formarea unor fracțiuni mai mari și cu un consum de energie mai mic decît la combina Joy. Combina se deplasează pe roți cu anvelope.

10. **Combina Cool Master** (fig. 33), este asemănătoare cu cea de mai sus: o serie de discuri prevăzute cu cuțite

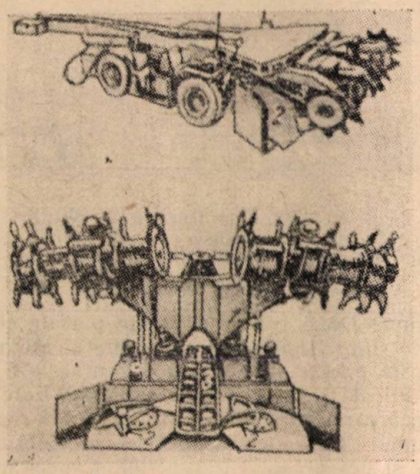


Fig. 33. Combina Cool-Master:
a — vedere laterală ; *b* — vedere frontală ; *1* — dispozitiv de ridicare ; *2* — dispozitivul de încărcare ; *3* — transportor.

se rotesc în jurul axei lor care se poate ridica și coborî. In afara mișcării de rotație discurile sînt supuse și unei ușoare mișcări de vibrație fapt care mărește efectul de tăiere a cărbunelui. Lățimea de atac este de 3,3 m. Cărbunele detașat este încărcat de un încărcător cu brațe. Combina se deplasează pe roți cu anvelope. Firma constructoare a realizat și un tip mai redus ca dimensiuni.

11. **Combina Bartos** (fig. 34), este o realizare cehoslovacă. Organul de tăiere este alcătuit din două brațe verticale, ale căror capete în consolă sînt unite printr-un

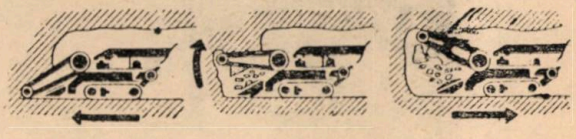


Fig. 34. Combina Bartos (schemă de funcționare)

tambur de tăiere prevăzut cu cuțite. Inaintarea combinei se face pe șenile, iar încărcarea cărbunelui se face printr-un dispozitiv asemănător celui de la combina F-4. Tăierea începe prin introducerea tamburului în masiv pe 0,5 — 0,7 m la talpa lucrării, după care întregul organ de tăiere se ridică. Combina realizează galerii cu secțiuni de 3,2×2,8 m. Pentru obținerea unei mai mari lățimi organul de tăiere se poate deplasa într-o parte și în alta cu cîte 550 mm.

12. **Combina Jamison** a fost folosită la săparea a 6 galerii de la barajul Sud Dakota. Organul de tăiere se compune dintr-un scut și o coroană concentrică armate cu cuțite ce se rotesc în sens invers față de disc. Coastele cuprinse între făgașele circulare sînt forfecate de o serie de rulouri conice. Materialul sfărîmat este ridicat în cupe și evacuat într-o pîlnie posterioară. Impin-

gerea în front este de 120 t. Diametrul de săpare este de 8 m; greutatea 125 t; puterea 2×200 CP pentru tăiere şi 1×25 CP pentru împingere. In şist cu nodule manganifere a realizat 1,8—2,4 m/zi.

E. **Combine ce funcţionează pe alte principii**

1. **Combina Buckau-Wolf** (fig. 35) de construcţie germană, este o combină cu un organ de tăiere neobişnuit în subteran dar mult folosit la excavatoarele din exploatările la zi. Este vorba de un dispozitiv de tăiere cu

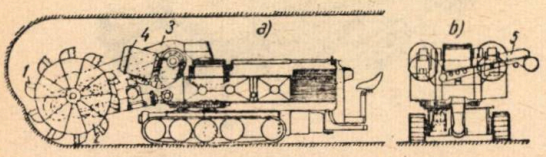


Fig. 35. Combina Buckau — Wolf:
a — vedere laterală ; *b* — vedere din spate ; *1* — cupă ; *2* — roată port-cupe ; *3* — dispozitiv de ridicare ; *4* — cap de acţionare ; *5* — transportor.

roată cu cupe. Două roţi cu cupe sînt plasate de o parte şi de alta a unui transportor cu raclete alcătuind un întreg, ce poate pivota atît în plan orizontal pe 5 m, cît şi în plan vertical pe 3 m. Cupele sînt prevăzute pe muchia de încărcare cu cuţite pentru a putea detaşa mai uşor cărbunele. Cărbunele detaşat de cupe, este preluat de acestea şi descărcat în transportor. Capacitatea maşinii este de 100 m³ cărbune masiv pe oră.

2. **Combina Melc** (fig. 36), este de construcţie germană şi a fost prezentată la expoziţia din 1954 de la Leipzig. Tăierea rocii se face cu ajutorul a două dispoziti-

Fig. 36. Combina Melc (vedere de ansamblu).

ve helicoidale melci) prevăzute cu cuţite. In timp ce dispozitivul helicoidal inferior rămîne fix, cel superior se deplasează de sus în jos detaşînd roca. Amîndouă organele de tăiere trec roca detaşată pe un trasportor cu raclete. Viteza orară de săpare a combinei este de 4—7 m/h în funcţie de secţiunea lucrării.

III. Condiţiile impuse de folosirea combinelor de săpare şi posibilităţile de aplicare în R. P. R.

Introducerea combinelor de săpare impune anumite condiţii minelor în care ele urmează a fi aplicate. Aceste condiţii ar putea fi analizate din următoarele puncte de vedere: caracteristicile rocilor, secţiunea lucrării, degajările de metan şi pregătirea cadrelor.

a) **Caracteristicile rocilor.** Din descrierea efectuată mai sus rezultă că există actualmente o mare diversitate de combine atît ca principiu de funcţionare cît şi ca realizare constructivă. Totuşi domeniul de roci deservit de aceste combine este destul de redus şi aceasta impune o mare atenţie atunci cînd urmează a fi aleasă o combină. In tabela 1 este redat domeniul de aplicare a diferitelor tipuri de combine în funcţie de tăria rocilor.

Tabela 1

Domeniul de aplicare a diverselor tipuri de combine

Roca	Coeficient de tărie după Protodiakonov	Combina
Cel mai tare cuarţit şi bazalt . .	20	—
Cuarţ porfir şi granit foarte tare .	16	—
Granit, gresie foarte tare, conglomerat tare .	10	—
Granit de tărie medie, gresie tare, calcar cristalin .	8	Rodenbusch-Robbins
Gresie obişnuită, minereu de fier .	6	PPK—1
Gresie şistoasă, şist grezos . . .	5	SBM—1
Gresie de tărie medie	4	Marietta Miner-Goodman
Şist moale, sare antracit	2	Cihacew, Planetară, F-4 Schmidt, Nordhausen
Cărbune tare . .	1,5	PKS-1, PK-2 m, Korfmann Eikhoff, Working-Minner, Cool Master, Bartos, Konnert, Joy, Dosco Petöffi, VEB, Domsdorf
Cărbune moale .	1,0	PKL-3, NK-1, Bata
Lignit, argilă, loes	0,8	St VB Korfmann, Buckau-Wolf, Combina Melc

Rezultă deci că în timp ce pentru domeniul rocilor cu tărie sub cea medie, există mult mai multe combine, pentru domeniul rocilor de tărie medie şi peste cea medie, numai combinele SBM-1, PPK-1 şi Roddenbusch-Robbins fac faţă acestor roci. Atunci cînd se pune problema ale-

gerii unei combine pentru săparea de galerii la o mină oarecare, trebuie să se ia în considerație în primul rînd tipurile de galerii ce se vor săpa (direcționale sau transversale), și apoi faptul dacă combina va lucra pe tot frontul de cărbune sau nu. In ceea ce privește săparea galeriilor transversale trebuie să se țină seamă în primul rînd de tăria medie a întregului complex de roci prin care se va săpa galeriile la mina respectivă.

Pentru țara noastră ar trebui deosebite două caracteristici și anume: condițiile de la zăcămintele de lignit și condițiile de la zăcămintele de cărbune brun. Pentru exploatările de lignit par a fi foarte indicate pentru săparea de galerii direcționale combinele F-4; NK-1 și St VB Korfman al cărui principiu trebuie reluat pentru o combină de secțiune obișnuită de galerie, iar pentru galeriile transversale fie tot combina ST VB Korfmann, fie combina SMB-1.

Pentru zăcămintele de cărbune brun, la săparea de galerii direcționale sînt indicate combinele PKS-1, KP-2 m, Korfmann, Eickhoff Goodman, și VEB Domsdorf iar pentru săparea de galerii transversale combinele SMB-1 și PPK-1.

Totuși cele de mai sus sînt numai informații indicative. O alegere justă nu ar putea fi realizată decît pe baza unor încercări dat fiind că modul de comportare al cărbunelui la tăiere diferă chiar la bazine apropiate. Alegerea unor combine pentru săparea de galerii direcționale în cărbune este îngreunată și de faptul că la noi în țară numai în prezent se efectuiază cercetări în privința comportării cărbunelui la tăiere, și că rezultatele acestor cercetări, chiar cu o valoare indicativă vor fi totuși necesare unei precizări în ceea ce privește alegerea unei combine de săpare.

Pentru a se grăbi pe de o parte introducerea combinelor la noi în țară și pentru ca pe de altă parte să se aleagă cea mai potrivită combină, se va impune efectuarea unor studii comparative, de teren, pentru a se vedea dacă condițiile în care lucrează diversele combine din străinătate au un corespondent la noi în țară, iar prin analogie de condiții de roci, să se aleagă combina de săpare cea mai potrivită.

b) **Secțiunea lucrării.** Folosirea combinelor de săpare, impune modificarea actualelor secțiuni în sensul măririi lor. Avantajele acestor măriri de secțiune au fost arătate în articolul „Mecanizarea încărcării la săparea galeriilor" *) și nu vom mai insista asupra lor.

Ținem să subliniem însă faptul că mecanizarea sau mai bine zis introducerea mecanizării în mineritul nostru carbonifer este stînjenită în cea mai mare măsură de actualele secțiuni de galerii și că această problemă trebuie să fie rezolvată cît mai grabnic.

*) Articolul a apărut în nr. 9 și 11/1955 al „Revistei Minelor".

O problemă foarte importantă și legată de introducerea combinelor de săpare este problema susținerii galeriilor. Viteza mare de săpare a galeriilor cu ajutorul combinelor impune ca susținerea galeriilor să se efectueze în același ritm. Pe de altă parte necesitatea scoaterii mașinii din galerie sau manevrarea ei în galerie impune ca secțiunea galeriei să nu se reducă în decursul timpului. Toate acestea ar indica introducerea susținerii metalice.

c) **Degajările de metan.** Una din cele mai raționale rezolvări a problemei pe care o reprezintă metanul în exploatările de cărbune brun este înlăturarea folosirii explozivilor în minele respective.

Explozivii pot fi înlocuiți foarte ușor atît în abataj, cît și la săparea galeriilor. In abataje prin introducerea operației de abataj complet mecanizată sau acolo unde acest lucru nu este posibil prin introducerea detașării prin procedeul Cardox în cărbunii cu intercalații sau prin procedeul Armstrong în cărbunii fără intercalații.

La săparea de galerii lupta cu metanul se poate duce numai prin mecanizarea complexă a săpării, adică prin introducerea combinelor de săpare, a căror acționare poate fi realizată fie cu aer comprimat, fie electric, dar cu aparataj de construcție antigrizutoasă.

Trebuie să remarcăm această caracteristică foarte importantă a mecanizării și anume că la ora actuală ea constituie singurul mijloc rațional de luptă cu metanul, atît în abataje, cît și la săparea de galerii. Aceasta cu atît mai mult cu cît deși mecanizarea permite o mărire a degajărilor de metan, ea exclude în același timp pericolul exploziei de metan. Privită și sub acest aspect al securității muncii, mecanizarea constituie nu o anumită variantă tehnologică, ci unica variantă pe care trebuie să păsească grabnic mineritul nostru.

d) **Pregătirea cadrelor.** Mecanizarea nu poate fi realizată cu cadre necalificate. Influența mecanizării asupra muncitorului nu constă numai în reducerea efortului acestuia, ci și în lărgirea perspectivelor sale, în ridicarea calificării sale. Mecanizarea atrage după sine o mărire continuă a productivității muncii datorită în primul rînd înțelegerii mecanizării ca mijloc de îmbunătățire a condițiilor de muncă și permanentei ridicări a calificării muncitorilor, care cunosc din ce în ce mai bine mașinile, modul de funcționare, îngrijirea lor, toate aceste cunoștințe dîndu-le posibilitatea să le conducă mai rațional și să oblige mașina să dea tot ceea ce poate da din punct de vedere constructiv.

Introducerea combinelor de săpare impune serviciului electromecanic al exploatării o organizare foarte strictă. Ca și mașinile folosite în abataj, combinele de săpare trebuie de asemenea revizuite în mod obișnuit după două schimburi de funcționare. Dar dacă pentru mașinile din

Tabela 2

Denumirea combinei	Ţara	Dimensiuni mm: lungime	lăţime	înălţime	Greutate t	Roca	Viteza de săpare	Profil m²	Putere kW
A. Combine ce funcţionează prin havare									
PK—2m	URSS	10,2	2,6—3.2	2,4—2,8	10,3	Cărbune	6—8 m/schimb	3,4×28	38
PKL—3	URSS	6,2	2,8	2,8	10,5	Cărbune	9 m/zi	—	48
Korfman	Germania	5,0	1,8	0.8	4,5	Cărbune	70 m/lună	3,5	60
Eickhoff	Germania	—	—	—	—	Cărbune	—	—	69
Konnert	SUA	9,3	2,0	1,2—2	21	Cărbune	—	1,5×2,5	67
Joy	SUA	—	—	—	16	Cărbune	20 m/schimb	11.6	120
Goodman	SUA	—	—	—	18	Cărbune	—	5,8×11,6	96
Dosco	Canada	5	4,35	4,14	19	Cărbune	—	5,8×11,6	120
Petöffi I şi II	R. P. Ungară	—	—	—	8,6	Cărbune	—	5 8×11,6	65
VEB Domsdorf	Germania	—	—	2,12	3,4	Cărbune tare	8-24 m/schimb	2,12×1,5-1,2	35
B. Combine ce funcţionează prin aşchiere									
Cihacev	URSS	30	3	3	52	Sare	277 m/lună	∅ 3	140
Schmidt-Nordhausen	Germania	29	3	3	35	Sare	294 m/lună	∅ 3	152
Nordhausen	Germania	10	3	3	17	Sare	—	∅ 3	—
C. Combine ce funcţionează prin aşchiere şi forfecare									
SBM-1	URSS	10,2	1,45	2,54	13,8	Cărbune	2,5—6,5 m/schimb	∅ 3	55
Planetara (2 tipuri)	URSS	5,2	—	—	6,0	Sare Argila	2 m/h	∅ 2	18
Bata	Cehoslovacia	6,0	1,9	1,9	5,0	Cărb. tare roca medie	9 m/schimb	∅ 1,9	35
St VB Korfmann	Germania	6,0	—	—	6,0	Cărb. tare	20 m/schimb	2×1,8	40
Abus	Germania	10,0	—	—	—	Roci moi, sare	2 m/h	∅ 2,6	100
PKG	URSS	—	—	—	—	Cărbune	18-48m/zi	∅ 2	—
D. Combine ce funcţionează prin zdrobire şi forfecare									
PPK-1	URSS	7,8	3,0	3,0	37	Gresie	0,4 m/h	∅ 3	65
NK-1	URSS	—	3,0	0,8—1,5	—	Cărb. tare	8 m/schimb	3×1	-
NKS-1	URSS	5,0	2,3	1,9	7,2	Cărb. tare	16,9 m/schimb	12.5	32
F-4	R.P. Ungară	6,4	2,1	1,7	6,4	Lignit	4,2 m/schimb	—	59
Mc. Kinley	SUA	—	—	—	31	Cărb. tare	—	—	70
Marietta Minner	SUA	7,5	3,0	1,8	28	Cărbune	30—50 m/schimb	3×2	95
Goodmann	SUA	7,2	4,0	2,1	32	Cărbune	50 m/schimb	4×2	150
Rodenbusch-Robinns	SUA	—	—	—	110	Gresie	1,5 m/schimb	4,5×4,5	120
Working Minner	SUA	—	—	—	—	Cărbune	—	5×1,2	100
Coal Master	SUA	—	—	—	18	Cărbune	—	—	100
Bartoş	Cehoslovacia	—	—	—	—	Cărbune	—	3,2×2,8	60
Jamison	SUA	—	—	—	125	Şist cu intercalaţii	∅ 1,8-2,4m/sh.	∅ 8m	425
E. Combine ce funcţionează pe alte principii									
Buckau Wolf	Germania	—	—	—	—	Cărbune şi roci afînate	6 m/h	15	60
Melc	Germania	—	—	—	—	Cărbune şi roci afînate	4—7 m/h	—	—

abataj introducerea şi scoaterea unei maşini din frontul de lucru nu durează prea mult, scoaterea şi introducerea din front a une combine de săpare constituie o problemă pentru întregul sector respectiv. De aceea gradul de îngrijire al combinelor de săpare trebuie să fie mai mare pentru ca ele să poată lucra un timp cît mai îndelungat fără a face necesare reparaţii capitale prea dese.

In concluzie, ţinînd seama de metrajul de galerii ce trebuie realizat în decursul celui de al doilea cincinal în ţara noastră, precum şi de condiţiile în care o mare parte din acest metraj trebuie realizat — în special degajările de metan — considerăm că este oportună introducerea combinelor de săpare şi la minele noastre. Pentru a se evita unele greşeli care s-ar putea face, considerăm ca necesară să facem următoarele recomandări în rezolvarea acestei probleme:

1. Studierea condiţiilor de lucru ale actualelor combine de săpare pentru determinarea prin analogie cu situaţia din bazinele noastre carbonifere a celor mai indicate tipuri de combine.

2. Achiziţionarea combinelor celor mai indicate

şi punerea lor în funcţiune, urmărind realizările lor şi totodată pregătirea în decursul încercărilor a unui prim lot de cadre. Primele încercări urmează a fi efectuate cu echipe de tehnicieni care să fie instruiţi atît la uzina fabricantă a combinei, cît şi la exploatările în care ele funcţionează în străinătate.

3. După ce stadiul de încercări a trecut, se poate trece la alegerea definitivă a celor mai indicate combine stabilindu-se numărul necesar de combine ce urmează a fi importate, precum şi necesarul de piese de rezervă în cantitatea stabilită pe baza rezultatelor acestor încercări.

Bibliografie

[1] *Volkov A. N.* şi *Sedko A. P.*: Combina SBM-1, Mehanizaţie trudoemkih i tiajolih rabot, nr. 2, 1952, pag. 21—24.

[2] *Arhanjheşski A. S.* şi *Vasiakin A. S.*: Mecanizarea săpării galeriilor la exploatările de sare din Solikamsk, Mehanizaţie trudoiemkih rabot, nr. 5/1952, pag. 16—20.

[3] *Sliapin K. B.*: Rezultatele încercării combinelor, Ugoli nr. 9, 1953, pag. 42—44.

[4] *Pokrovski N. M.*: Executarea lucrărilor miniere, Ugletehizdat, 1954, pag. 186—193.

[5] *Pkhomin K. A.*: Combina PKS-1. Mehanizaţia trudoemkih i tiajolih rabot, nr. 3/1954.

[6] *Dupret L.*: Exploatarea cu combină, Revue de l'industrie minerale, X, 1954, pag. 1002—1043.

[7] * * *: Expoziţia de material minier de la Essen Charbonnage de France, Note technique, 13/14 decembrie 1954, pag. 24—26.

[8] *Pelzen L. A.*: Dezvoltarea construcţiilor de combine de săpare în Germania de vest şi în alte ţări. Glückauf, Heft 31/32, 18.XII.1954, pag. 1648—1659.

[9] *Baskov A. S.*: Mecanizarea industriei carbonifere în R. P. Ungară, Mecanizaţia trudoemkih i tiajolih rabot, nr. 4/1955 ,pag. 39—42.

[10] *Lohanin K. A.*: In problema detaşării rocii prin mijloace mecanice, Ugoli, nr. 6/1955, pag. 30—35.

[11] *Arhangelsckii A. S.*: Combine pentru săparea lucrărilor miniere, Mehanizaţia trudoemkih i tiajolih rabot nr. 6/1955, pag. 43—47.

[12] *H. Schmidt:* Realizări recente ale industriei constructoare de maşini miniere la târgul de la Leipzig din 1955, Bergbautechnik nr. 5/1955, p. 262-266.

[13] *Kochrübe:* Noua combină de săpare folosită în bazinul carbonifer Senftenberg, Bergbautechnik, nr. 5/1955, p. 274—275.

[14] *M. Car:* Expoziţia de material de la San Francisco 1954, Revue de l'Industrie Minerale, iulie 1955.

[15] *A. Topciev:* Spre introducerea mecanizării complexe a extracţiei cărbunelui, Master Uglia, nr. 6/1955, p. 17-23.

Epurarea apelor reziduale de la instalaţiile de prepararea cărbunilor din Valea Jiului

Dr. **S. Kell** şi ing. **M. Saichin**

Institutul de Cercetări şi Proiectări Carbonifere

Apele reziduale de la instalaţiile de prepararea cărbunilor conţin cantităţi mari de materii în suspensie provenite de la spălarea cărbunilor. Dacă aceste ape sînt deversate în rîuri, ele măresc sensibil concentraţia materiilor în suspensie, ceea ce provoacă distrugerea faunei şi florei locale.

Aceasta este situaţia în Valea Jiului, unde preparaţiile de cărbuni devarsă zilnic cantităţi importante de ape reziduale. Fauna piscicolă este distrusă în această regiune; vitele nu pot fi adăpate din Jiu.

Pentru a se îmbunătăţi condiţiile de trai ale oamenilor muncii din regiune, se impune epurarea acestor ape reziduale.

De asemenea planul de electrificare a ţării prevede construcţia de centrale electrice de-a lungul Jiului.

În aval de una din instalaţiile de preparare este în construcţie o termocentrală care va utiliza drept combustibil şlamul cărbunos obţinut la flotare. Această termocentrală necesită pentru răcirea cazanelor, apă din Jiu, pe care o poate folosi numai dacă conţine maximum 1 g/l materii în suspensie.

Măsurări efectuate de către ISPE, în aval de instalaţia de prepararea cărbunilor, au arătat că Jiul are:

— conţinut mediu de materii în suspensie . . 1,9 g/l
— conţinut maxim de materii în suspensie . 9,3 g/l.

Această situaţie impune ca în cadrul instalaţiilor de prepararea cărbunilor să se treacă grabnic la epurarea apelor reziduale.

În cadrul instalaţiilor de prepararea cărbunilor din Valea Jiului, încă cu 10—15 ani în urmă s-au făcut unele încercări de epurare a acestor ape şi în acest scop s-au construit decantoare. Incercările au fost efectuate sporadic şi nefiind continuate în mod sistematic, nu s-au putut concretiza într-un material concludent; de asemenea nu s-a ajuns la o soluţionare precisă a problemei epurării apelor reziduale deversate în Jiu.

De aci a rezultat necesitatea întocmirii unui studiu sistematic, care să permită cunoaşterea

întregului aspect al problemei epurării apelor reziduale provenite din instalaţiile de prepararea cărbunilor.

Institutului de Cercetări Carbonifere i-a revenit în 1954 sarcina de a întocmi studiul amintit, odată cu sarcina de a găsi posibilitatea practică de a epura totalitatea apelor reziduale din instalaţiile de prepararea cărbunilor, folosind utilajul existent pentru a se putea satisface condiţiile impuse de M.E.E. pentru funcţionarea termocentralelor.

Principiul clarificării apelor reziduale este bazat pe sedimentarea materiilor în suspensie, care se poate efectua liber sau cu adaos de floculanţi. Floculanţii sînt substanţe care au rolul de a mări viteza de sedimentare a materiilor în suspensie din apele reziduale. Viteza de sedimentare a unei particule care se depune este în funcţie de dimensiunea şi greutatea ei specifică, precum şi de densitatea şi vîscozitatea mediului. Pentru particulele sferice, care se depun liber într-un fluid omogen, se poate calcula viteza de sedimentare după legea lui Stockes:

$$W_0 = \frac{d^2(\gamma_1 - \gamma_2)}{18\,\mu}$$

în care:

W_0 este viteza de sedimentare, cm/s;
d — diametrul particulei, cm:
γ_1 — greutatea specifică a particulei solide, g/cm³;
γ_2 — greutatea specifică a mediului lichid, g/cm³;
μ — vîscozitatea, poise.

În cazul apelor reziduale din instalaţiile de prepararea cărbunilor, particulele nu se sedimentează independent una de alta, ci din cauză că au dimensiuni diferite, se sedimentează treptat. Întîi se sedimentează particulele mai mari, antrenînd cu ele particulele mai mici şi apoi se sedimentează particulele cele mai mici, care au o viteză de sedimentare mai redusă. Pentru acest caz, legea lui Stockes nu are valabilitate şi viteza de sedimentare trebuie determinată experimental.

În studiul efectuat s-a urmărit determinarea vitezelor de sedimentare, în laborator, cu sau fără adaos de floculanţi şi s-au verificat rezultatele obţinute în încercările industriale. De asemenea s-a studiat granulometria materiilor solide din apele reziduale, spre a se explica modul diferit de sedimentare al apelor provenite din diverse surse.

Spre a se putea calcula suprafaţa de sedimentare necesară au trebuit determinate debitele şi concentraţiile apelor reziduale. La instalaţiile de prepararea cărbunilor Lupeni şi Petrila, principalele surse de ape reziduale sînt formate din apele care devarsă din preaplinul decantorului de şlam şi din apele provenind de la flotaţie (şistul flotaţiei).

Rezultatele obţinute la instalaţia de preparare Lupeni sînt date în tabela 1.

Măsurările de debite şi concentraţii nu s-au efectuat simultan la diversele surse de ape reziduale, ci în perioade diferite.

Tabela 1

Sursa de ape reziduale	Debitul		Concentraţia	
	Maxim m³/h	Mediu m³/h	Maximă g/l	Medie g/l
Preaplinul decantorului de şlam	180	93	100	43
Şistul flotaţiei	145	98	150	67
Preaplinul decantorului de şlam + şistul flotaţiei	300	200	80	50

Încercările pentru determinarea vitezei de sedimentare a apelor reziduale de la Lupeni au arătat:

1. Pot sedimenta liber:
— apele cu concentraţii de peste 80 g/l provenite din conducta comună a preaplinului decantorului de şlam + şistul flotaţiei;
— apele provenite din preaplinul decantorului de şlam;
2. Nu sedimentează liber, deci necesită adaos de floculant:
— şistul flotaţiei;
— apele cu concentraţie sub 80 g/l provenite din conducta comună a preaplinului decantorului de şlam + şistul flotaţiei.

Floculanţii utilizaţi în încercările de laborator au fost: varul, amidonul, sulfatul de aluminiu şi de fier şi clorura ferică.

Ţinîndu-se seama atît de modul cum aceşti floculanţi contribuie la mărirea vitezei de sedimentare, cît şi de factorul de economicitate, s-a considerat drept cel mai indicat floculant varul.

Vitezele de sedimentare obţinute în laborator, în cilindrii de 500 cm³, la o înălţime a coloanei de lichid de circa 30 cm la un adaos optim de var de 0,4 g/l, au fost în medie cele redate în tabela 2.

Tabela 2

Sursa de apă reziduală	Viteza de sedimentare medie în primele	
	10 min cm/min	3—4 ore cm/min
Preaplinul decantorului de şlam	0,1—0,5	0,07—0,1
Şistul flotaţiei	1,2—2	0,1 —0,3
Preaplinul decantorului de şlam + şistul flotaţiei .	1,5	0,1

Ţinîndu-se seama că la instalaţia de preparare Lupeni, în general se devarsă în decantorul de şist :

— apele din preaplinul decantorului de şlam + şistul flotaţiei timp de circa 6 ore/zi '

— apele din preaplinul decantorului de şlam timp de circa 14 ore/zi,

în total 20 ore/zi, se poate stabili o viteză medie de :

$$\frac{1{,}5 \times 6 + 0{,}1 \times 14}{20} = 0{,}5 \text{ cm/min} = 0{,}00008 \text{ m/s.}$$

Pentru calcularea suprafeţei de decantare necesară epurării apelor reziduale s-a considerat formula lui Burdakov indicată în manualul sovietic „Aparate şi instalaţii din industria chimică" de A. Kasatkin :

$$F_0 = V_0 \frac{x_2 - x_0}{3600\ w_0 x_2}$$

în care ;

F_0 este suprafaţa de decantare, m²;
V_0 — debitul lichid, m³/h :
x_0 — concentraţia apelor reziduale, kg solid/1 kg lichid ;
x_2 — concentraţia îngroşatului, kg solid/1 kg lichid ;
w_0 — viteza de sedimentare în m/s.

Cu ajutorul acestei formule s-a calculat debitul lichid care ar putea fi primit de decantorul de şist de la Lupeni, cu o suprafaţă de 800 m², în cazul că :

Concentraţia îngroşatului depus în decantor = 40 g/l

$$x_0 = 0{,}040/1{,}04 = 0{,}038$$

Concentraţia îngroşatului depus în decantor = 350 g/l

$$x_2 = 0{,}350/1{,}18 = 0{,}300$$
$$w_0 = 0{,}00008 \text{ m/s}$$
$$V_0 = 800\ \frac{3600 \times 0{,}00008 \times 0{,}30}{0{,}300 - 0{,}038} = 260 \text{ m}^3\text{/h.}$$

Valoarea debitului lichid de mai sus s-a calculat cu ajutorul unei viteze de sedimentare determinată în laborator în regim liniştit. In decantoare însă se formează vîrtejuri care micşorează viteza de sedimentare. Literatura de specialitate arată că într-un decantor cu o suprafaţă de 800 m², debitul real este mai mic şi anume debitul obţinut experimental în laborator este cu 75% mai mare decît debitul real suportat de decantor.

Pentru cazul de faţă, ar rezulta un debit de 150 m³/h. Rezultatele obţinute în laborator, au fost verificate prin încercări industriale, executate în decantorul cu suprafaţă de 800 m², în condiţiile următoare :

— apele reziduale au fost tratate cu adaos de var, în concentraţie de circa 0,4 g/l ;

— varul s-a adăugat numai atunci cînd funcţiona flotaţia ;

— îngroşatul obţinut în decantor s-a evacuat periodic prin pompare şi a avut o concentraţie de circa 350 g/l.

In condiţiile de mai sus încercările industriale au arătat că la Lupeni pentru a clarifica ape cu un debit solid de 0,1 t/24 h este necesară o suprafaţă de 1 m².

Pentru apele reziduale de la Lupeni s-a considerat preferabil a se calcula debitul solid zilnic, în loc de debitul lichid, deoarece aceste ape prezintă variaţii mari de concentraţii şi de debite.

Un debit solid zilnic de 0,1 t/m², corespunde pentru decantorul de la Lupeni cu o suprafaţă de 800 m², la 80 t/24 h, sau la o concentraţie de 40 g/l la un debit lichid de 2 000 m³/ 24 h.

Considerînd pentru instalaţia de preparare Lupeni 16 ore de funcţionare, deoarece în schimbul I în decantorul de şist se devarsă numai ape provenite din preplinul decantorului de şlam cu un debit foarte redus, rezultă în mod practic că acest decantor suportă un debit orar de 2000/16 = 125 m³/h. Deci valoarea obţinută în mod practic este aproximativ egală cu cea calculată cu ajutorul valorii vitezei de sedimentare determinată în laborator (150 m³/h).

In condiţiile de mai sus, se poate obţine în decantor în mod continuu un strat de apă clară. Ingroşatul depus în decantor trebuie pompat şi transportat la haldă cu funicularul.

Pentru a se transporta zilnic 80 t îngroşat cu o concentraţie de 350 g/l, funicularul trebuie să aibă o capacitate de 240 m³/24 h.

Spre a se micşora volumul materialului ce trebuie transportat la haldă se impune deshidratarea sa.

Incercările efectuate de către ICEC au urmărit deshidratarea îngroşatului din decantoare prin hidrociclonare şi centrifugare. Rezultatele obţinute sînt prezentate într-un articol separat *). Aceste încercări au arătat că pentru scopul urmărit este suficientă utilizarea unei centrifuge.

Productivitatea optimă a unei centrifuge implică însă o concentraţie a materialului de alimentare de 500 g/l.

Formula teoretică pentru calculul decantoarelor arată şi încercările practice au confirmat, că o creştere mică a suprafeţei de clarificare duce la o sensibilă creştere a concentraţiei îngroşatului.

Dacă în formula lui Burdakov :

$$F_0 = V_0 \frac{x_2 - x_0}{3600\ w_0 x_2}$$

se notează concentraţia îngroşatului x_2 în funcţie de concentraţia materialului de alimentare x_0

$$x_2 = n x_0$$

*) „Revista Minelor" nr. 9/1955, pag. 308—311.

rezultă:

$$F_0 = V_0 \frac{x_0(x-1)}{3\,600\ w_0\ nx_0}$$

sau notînd $V_0 \frac{1}{3\,600\ w_0} = K$;

$$F_0 = K \frac{n-1}{n}. \qquad (1)$$

Formula (1) arată că dacă n creşte de la 7 pînă la 10, respectiv dacă materialul care alimentează decantorul, cu concentraţia de 50 g/l, este îngroşat în loc de 350 g/l pînă la 500 g/l, atunci suprafaţa de clarificare trebuie să crească de la $\frac{6\,k}{7}$ la $\frac{9\,k}{10}$ (sau de la 0,86 K la 0,90 K).

În mod practic, concentraţia medie a îngroşatului depus în decantor nu depăşeşte 500—600 g/l.

De altfel un material mai concentrat nici nu poate fi pompat fără dificultăţi.

Concluzia la care s-a ajuns în urma studiului teoretic şi practic al epurării apelor reziduale de la instalaţia de prepararea cărbunilor Lupeni a fost că, soluţia optimă pentru epurarea acestor ape constă în clarificarea lor cu adaos de var în decantoare cu o suprafaţă suficientă, spre a permite îngroşarea materiilor în suspensie pînă la 500—600 g/l, urmată de deshidratarea acestui îngroşat cu ajutorul unei centrifuge, astfel ca să se obţină un produs cu o concentraţie de 1 000 — 1 200 g/l.

Incercări similare celor de la Lupeni au fost executate la Petrila, unde se spală un amestec de cărbuni de la diferite mine, altele decît Lupeni; din acest motiv, materiile în suspensie din apele reziduale de la instalaţia de preparare Petrila diferă atît cantitativ, cît şi calitativ de cele de la instalaţia de preparare Lupeni. Ele conţin material coloidal în cantitate mai mare şi aceasta se concretizează practic în faptul că:

— apele reziduale de la Petrila nu sedimentează liber, deci necesită adaos de floculant în mod continuu;

— suprafaţa de clarificare necesară pentru acelaşi debit solid este dublă faţă de cea de la Lupeni; 1 m² de suprafaţă de decantor poate clarifica în medie 0,056 t/24 ore la Petrila, faţă de 0,1 t/24 ore la Lupeni.

Studiul şlamurilor obţinute prin deşlamare în laborator a cărbunilor de Lupeni, Uricani şi Petrila-Aninoasa-Lonea au verificat rezultatele obţinute la clarificarea apelor reziduale. Analizînd amestecul de cărbuni Lupeni şi Uricani — spălaţi la Lupeni — precum şi amestecul de cărbuni PAL de pe ciurul Wedag de la Petrila — s-au găsit datele din tabela 3.

Tabela 3

	Lupeni	Petrila
Şlam rezultat din spălarea cărbunilor bruţi 0,80 mm, în % din cantitatea de cărbune brut	7	14,9
Şlam avînd dimensiuni < 0,0015 mm, în % din cantitatea de cărbune brut	1,35	3,8

Studiile executate de ICEC în 1954 au arătat că instalaţia de prepararea cărbunilor Lupeni, care dispune de un decantor cu diametrul de 32 m (suprafaţă 800 m²) şi de un altul în curs de construcţie cu diametrul de 36 m, poate trece imediat la epurarea apelor reziduale. Momentan îngroşatul din decantoare se poate transporta la haldă cu funicularul, urmînd ca după obţinerea unei centrifuge industriale să se treacă la deshidratarea îngroşatului.

Graficul ciclic şi maşina de havat în abatajele cu front lung la minele de lignit

Ing. D. Ciucă

Una din metodele de lucru folosită în industria extractivă de cărbune este metoda graficului ciclic. Această metodă constituie mijlocul cel mai sigur de:

— creştere a productivităţii muncii;

— organizare pe baze ştiinţifice a procesului de producţie;

— înlăturare a salturilor în producţie;

— creştere a calificării muncitorilor;

— înlăturare a posibilităţilor de accidentare.

Aplicarea acestei metode pretinde păstrarea în linie dreaptă a frontului de lucru, deplasarea constantă a liniei de front şi evacuarea în scurt timp a cărbunelui după tăierea lui din zăcămînt.

Indeplinirea acestor condiţii este posibilă prin mecanizarea operaţiilor grele de tăiere, perforare şi transport (evacuare) din locul de muncă. Se ştie de altfel că însăşi aplicarea metodei de exploatare cu abataj cu front lung nu se poate concepe fără mecanizarea minimală a transportului în abataj.

Introducerea acestei metode de exploatare în minele de lignit din R.P.R. care este de dată recentă (din anii 1948—1950), s-a făcut, minele

respective avînd la dispoziţie utilajele necesare mecanizării.

Linia de front a abatajelor cu front lung în minele de lignit a variat între 40—80 m. Practicienii s-au oprit pentru moment la lungimea de front de 50 m pe care o consideră ca cea mai bună corespunzînd lungimii transportoarelor T P-1 cele mai uşor de manevrat în front, avan-

micşorarea pasului de înaintare sub cel impus de pasul de surpare al acoperişului în spatele liniei de front, iar datorită creşterii presiunii se impune micşorarea spaţiului de lucru în abataj, la care trebuie să adăugăm presarea cărbunelui în zăcămînt.

Tăierea cărbunelui în abataj cu maşina de havat asigură realizarea unui ciclu de operaţii pe

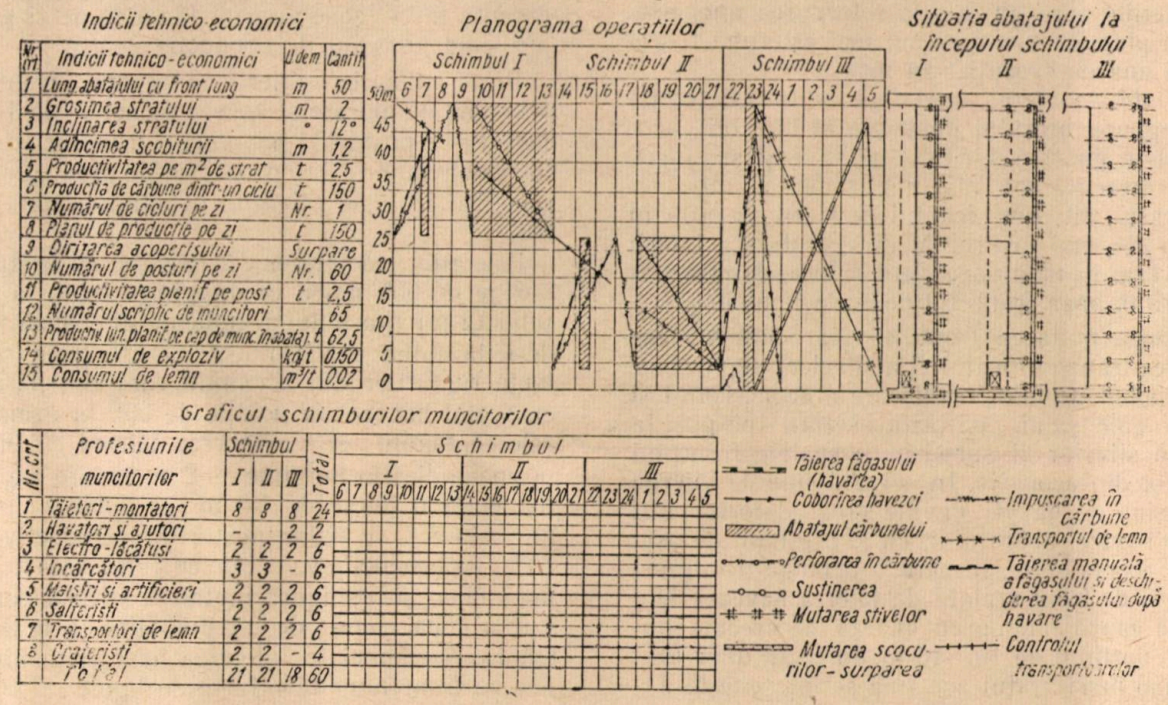


Fig. 1. Organizarea lucrului cu maşina de havat GTK-35, conform graficului ciclic.

sării ritmice a frontului de lucru corespunzătoare pasului de surpare şi în plus întreţinerii în bune condiţii a galeriilor de bază pentru transport şi a galeriei de cap pentru aeraj, circulaţie şi aprovizionare cu lemn.

Desigur că această lungime de front nu-i satisfăcătoare şi după părerea mai multor specialişti. ea trebuie să fie de minimum 100 m lungime, care va reduce cu 50% volumul lucrărilor de pregătire şi întreţinere, va mări producţia cu 100% şi va scădea simţitor preţul de cost pe tona de cărbune pregătită.

Aplicarea graficului ciclic în exploatarea abatajelor cu front lung s-a făcut pentru tăierea manuală a cărbunelui cu rezultate nesatisfăcătoare şi pentru tăierea cu maşina de havat — cu rezultate din cele mai bune. Ca urmare aplicarea acestei metode este strîns legată de aplicarea unei mecanizări medii la locul de muncă, care constă în mecanizarea transportului, a tăierii cărbunelui şi a perforării găurilor de mină.

În abatajele cu tăiere manuală şi mecanizarea minimală a transportului şi perforării găurilor, ciclul de operaţii impune împărţirea liniei de front în 2-3 tronsoane. Aceasta are ca urmare 24 ore şi deci o înaintare de 1—1,2 m, care întrece pasul de surpare al acoperişului.

În minele în care a fost utilizată raţional maşina de havat s-au obţinut rezultate bune, iar acolo unde folosirea maşinii de front n-a constituit o preocupare serioasă a conducerii exploatării şi a sectorului, rezultatele au fost numai satisfăcătoare. Trebuie să menţionăm că au fost şi cazuri în care rezultatele nesatisfăcătoare ale lucrului în abatajele cu front lung s-au datorat şi superficialităţii cu care a fost însuşită planograma de lucru şi mai ales din lipsa de studiu la faţa locului a alegerii condiţiilor celor mai favorabile executării operaţiei de tăiere cu maşina de havat.

La una din minele din bazinul de cărbuni Schitu-Goleşti studindu-se condiţiile cele mai favorabile executării tăierii cu maşina de havat, s-a ajuns la concluzia că situaţia cea mai favorabilă în această privinţă este aceea dinainte de mutarea frontului (a deplasării transportorului şi a stivelor). În acest fel s-a ajuns la introducerea unui ritm constant în exploatarea abatajului cu front lung care constă în tăierea cu maşina de havat a întregii linii de front, curăţirea cărbune-

lui mărunt şi a celui rezultat în urma havezei, coborîrea havezei la baza frontului şi apoi mutarea transportorului şi a stivelor, toate aceste operaţii formînd schimbul de mutare a frontului, în următoarele două schimburi executîndu-se abatajul şi evacuarea cărbunelui, începînd de sus în jos.

Redăm în planograma din fig. 1 graficul de execuţie a operaţiunilor :

Criteriile care au dus la întocmirea unei asemenea planograme, care nu mai este una teoretică ci una de execuţie, au fost :

1. După scoaterea unei fîşii de 1—1,2 (egală cu lungimea braţului de tăiere al havezei) acoperişul se găseşte sprijinit pe stive şi susţineri, fără a prezenta cele mai mici semne de mişcare. In această situaţie frontul de lucru se află în poziţia cea mai favorabilă de executare a tăierii cu haveza, în mod ascendent şi care după aceea coboară la baza frontului pe acelaşi culuar.

2. După mutarea frontului (care implică deplasarea transportorului şi a stivelor) se produce în schimbul următor o mişcare a acoperişului şi chiar a culcuşului, datorită aşezării pe poziţia nouă a stivelor şi surpării în spatele frontului a rocilor din acoperiş. In această situaţie tăierea cu maşina de havat devine grea datorită atît umflării vetrei abatajului, cît şi presiunii de aşezare a acoperişului, la care se adaugă presiunea din linia de front creiată de tăierea havezei. Din această cauză tăierea cu haveza se execută numai pe porţiuni de 10—15 m. In cazul unor lungimi mai mari braţul acestuia se înţepeneşte datorită fie prinderii de către cărbune, fie înclinării ce o capătă din cauza vetrei care începe să se umfle. Tăierea în asemenea situaţie se continuă în fiecare schimb şi de cele mai multe ori haveza devine neutilizabilă rămînînd pe la jumătatea frontului sau în cel mai bun caz ajungînd sus, însă fiind imposibil de a o coborî la baza frontului. Datorită acestui fapt ciclul de operaţii este dat peste cap, iar tăierea cu haveza devine inoperantă ţinînd şase oameni lîngă ea pe zi şi împiedicînd procesul de producţie.

Prin aplicarea tăierii întregului front, în schimbul de mutare se face o economie de 4 posturi/zi — 2 posturi/zi havatori şi 2 posturi/zi ajutor de havator — iar proocesul de producţie este favorizat inclusiv celelalte avantaje arătate mai sus.

Este ştiut că tăierea cu haveza cu braţul în poziţie de 90°, adică cu lungimea totală a braţului (2 m) n-a putut fi aplicată din cauza prinderii braţului, explicîndu-se aceasta prin rezistenţa rupturilor din zăcămînt care sînt paralele cu braţul havezei în poziţie de 90°. In următoarele săptămîni se va încerca tăierea cu braţul normal, adică în lungime de 2 m, în care caz realizîndu-se o tăiere de 1,8 m, se dublează pasul de înaintare, se reduc posturile neproductive cu 33%, iar producţia va creşte cu 50%. Aceasta sau două tăieri şi o singură mutare a stivelor constituie a doua etapă de îmbunătăţire a indicilor tehnico-economici în folosirea havezei în abatajele cu front lung în minele de lignit.

Documentare tehnică

STASSEN P. : **Introducere la conferinţa asupra măsurilor relative la presiunea rocii şi la susţinere.** (Introduction à la journée des mesures relatives aux pressions de terrains et au soutenement), Annales des Mines de Belgique, IX/1955, pag. 663—676, 24 fig.

In urma congresului din 1951 de la Liége a rezultat că măsurarea sarcinilor suportate de stîlpi şi a deplasării rocilor, trebuie intensificată în vederea elaborării unei metode raţionale de exploatare. Articolul de faţă face o trecere în revistă a realizărilor mondiale în urma congresului.

Experienţele efectuate de Evans şi Winstanley (Marea Britanie) au arătat că pentru secţiunile obişnuite ale bazei stîlpilor de susţinere, roca din culcuş este străpunsă la eforturi mai mici de 24 t. Sarcina stîlpului se reduce brusc din momentul străpungerii dar pătrunderea continuă chiar sub sarcina redusă pînă ce baza stîlpului întîlneşte un nou banc de rocă dură ce poate servi drept fundaţie. Rezultate asemănătoare a obţinut şi M. Johns (Germania) care în plus a relevat şi rezistenţa inegală a culcuşului în lungul aceluiaş front de abataj. Tot Johns constată că rezistenţa specifică a culcuşului se reduce în timp : de exemplu într-unul din cazuri s-a redus de la 155 kg/cm² la 80 kg/cm² în decurs de 48 ore. Aceste concluzii dovedesc necesitatea adaptării bazei stîlpilor la rezistenţa culcuşului ; se pot combina stîlpi ca tiranţi la sarcina de 20 t şi stive cu bază mare care vor prelua sarcinile mărite de pe linia de surpare.

In ceea ce priveşte măsurarea sarcinii suportate de stîlp, numeroase măsurători s-au efectuat în Germania, Sarre, Franţa şi Anglia. Se va observa necesitatea de a efectua măsurători numeroase — 60—80 dinamometre la un front lung de 200 m, folosind cadre calificate şi dispozitive ce nu modifică condiţiunile în care funcţionează stîlpul. Cel mai bine se pretează la acest gen de măsurători stîlpul hidraulic Dowty. Concluziile pe care le enunţă M. Kuhn în urma unei campanii de măsurări în Ruhr sînt următoarele : 1) sarcina în front este redusă, ea crescînd la 2/3 din lăţimea pasului de prăbuşire ; 2) sarcina pe un stîlp nu se modifică în timpul zilelor cînd abatajul nu avansează, iar în abatajele unde se prăbuşeşte, creşterea sarcinii apare mai pronunţat la sfîrşitul schimbului de tăiere ; 3) curbele de sarcini sînt mult mai uniforme cînd acoperişul este şistuos decît cînd este grezos.

In privinţa solicitării susţinerii galeriilor direcţionale de pregătire, Jacobi şi Middenday au efectuat încercări într-o galerie al cărui front era la 90 m înaintea abatajului şi care era săpată într-un strat înclinat la 12°. Tasarea coperişului a fost aceiaşi atît într-o porţiune armată prin ancorare cît şi într-una armată cu cadre trapezoidale. In ceea ce priveşte spaţiul dintre bancurile deplasate acesta este mult mai mic în zona ancorată. Prin sondaje s-a determinat alunecări ale bancurilor din coperiş: 30 mm la armarea cu cadre şi 15 mm la armarea ancorată. Tracţiunea din buloanele de ancorare, de 2—3 t, existentă înaintea frontului de abataj, creşte la 5—6 t în dreptul frontului. Buloanele dinspre zona exploatată şi rambleată se descarcă imediat, în timp ce cele din spre cărbune păstrează o sarcină de tracţiune de 6—8,5 t ce se stabilizează la 15 m în spatele frontului.

In ceea ce priveşte armarea în cadre, sarcina este de 2 t la 50 m în faţa frontului de abataj, atingînd 16 t în dreptul frontului de abataj şi continuînd să crească pînă la 18 t la 20 m în spatele frontului, după care se reduce foarte lent.

Dinamometrele plasate în rambleu arată o sarcină crescîndă pornind de la frontul de abataj în spate. Toate încercările au scos în evidenţă efectul favorabil al susţinerii ancorate. In galeriile limitate pe de o parte de cărbune iar pe de altă parte de rambleu trebuie să se ridice întotdeauna un perete de rambleu suficient de lat pentru a reduce încovoierea bancurilor din coperiş şi a evita formarea fisurilor.

Toate aceste încercări s-au efectuat cu o serie de noi aparate din care citäm: — stratoscopul — un aparat optic tubular ce se introduce într-un sondaj, permiţînd observarea pereţilor sondajului (diametru 35 mm, lungime 3 m). La diametru de 60 mm şi lungimi de 6 m ale sondajului se pot executa şi fotografii. Realizare americană ce permite urmărirea fracturilor şi desprinderilor;

— romometrul este destinat măsurării deplasărilor relative ale tavanului şi pereţilor. Este un clinometru montat pe o tijă telescopică, extremitatea superioară a tijei plasate la tavan fiind sferică, tija fiind dotată cu o scară gradată ce măsoară convergenţa. Două cercuri gradate, unul orizontal şi altul vertical, dau, cunoscînd lungimea tijei, deplasările laterale şi direcţia lor.

La mina Victoria (Ruhr) s-au plasat dinamometre la diferite nivele într-un puţ în săpare între rocă şi susţinere, căutînd a determina în acest mod tensiunile radiate, direcţia presiunilor, influenţa adîncimii etc.

* * * **:Consumul de lemn în industria minieră** (Consommation de bois dans l'industrie miniere), Mines, nr. 4/1953, pag. 360—366.

In 1950 s-au consumat 17 milioane m³ lemn rotund în minele din Europa, cifră ce reprezintă 10% din consumul total de lemn. Din cifrele de mai sus 3/4 revine minelor de lignit şi cărbuni. Consumul specific pe 1 000 t este de 13,4 m³ în Marea Britanie pînă la 42 m³ în Franţa cu o medie de 22,2 m³ pentru întreaga Europă.

Cînd se cere o susţinere de durată, avantajul rezistenţei oţelului depăşeşte neajunsul unui preţ de cost prea ridicat. Mecanizarea şi concentrarea lucrărilor necesitînd căi de acces mai largi şi de mai mare durată, impun folosirea oţelului ca material de susţinere, lemnul continuînd a fi folosit la bandajare. In frontul de abataj, stîlpul metalic are avantajul unei rezistenţe mult mai mari ca şi a unei multiple recuperări. In zăcăminte foarte înclinate şi neregulate susţinerea metalică nu face faţă condiţiilor şi este înlocuită de susţinerea în lemn.

Dat fiind o mărire generală a producţiei pentru următorii ani cu minimum 50%, problema lemnului de mină capătă o importanţă aparte. Deşi se observă o pronunţată tendinţă spre introducerea cît mai largă a susţinerii metalice, totuşi necesitatea exploatării unor zăcăminte cu condiţiuni din ce în ce mai grele se poate prevedea că consumul de lemn de mină în Europa va fi de 16—18 milioane m³ pentru o producţie cu 50% mai mare decît cea din 1950

LAISON R.: **Cercetarea unui sector de la Djerada după încercările de gazeificare subterană** (Exploration du chantier de Djerado apres l'essai de gaseification souterraine), Note tehnique des Charbonages de France, 14/53, octombrie 1953, 14 pag. 8 fig.

Incercările de gazeificare s-au efectuat într-un strat aproape vertical, un pancu fiind delimitat de două suitori căptuşite cu material refractar, o galerie de bază la 40 m şi afloriment. Calitatea gazului a avut variaţii destul de mari atît în cursul ciclurilor de inversiune cît şi de la un ciclu la altul. Puterea calorifică medie pe 5 luni a fost de 350 cal atingînd uneori şi 500 cal.

Cercetările întreprinse prin sondaje au permis obţinerea unor serii de date interesante. Astfel s-a observat că limita zonei gazeificate este perfect clară iar combustiunea s-a extins destul de departe în afara suitorilor de delimitare. Zona gazeificată a fost umplută în trei moduri: a) cu zgură formată de roci ce au fost lichefiate şi care au cavităţi umplute cu oxid de fier sau sulf; această zgură are uneori aspectul unui bloc monolit de beton; b) cu blocuri prăbuşite din coperiş avînd dimensiuni de 0,5—1 m; c) cu blocuri prăbuşite din coperiş care sînt consolidate într-o masă de sgură. Zona gazeificată conţine foarte puţin cărbune nears iar cavităţile de umplutură sînt în mare majoritate închise. Culcuşul nu a fost deranjat în timp ce acoperişul a fost fisurat în lungul liniilor de clivaj.

Suitorii sau galeriile căptuşite cu material refractar nu sînt indicate pentru circulaţia aerului datorită faptului că nu sînt etanşe: cărbunele ce le înconjoară se aprinde şi lucrările se distrug. Este mai indicată plasarea acestor lucrări în steril lăsînd ca focul să se dezvolte liber în panoul respectiv. Dat fiind rezistenţa opusă curentului de gaze în lucrările miniere sînt necesare puternice instalaţii de ventilatoare. Schema cu front de abataj ascendent este cea mai indicată deoarece permite un bun rambleiaj în spatele abatajului favorizat de topirea cenuşii permiţînd existenţa unui front de abataj liber.

PELZER A.: **Incercarea şi dezvoltarea combinelor în străinătate** (Entwicklung und Verbreitung der Gewinunngs — u. Lademaschinen im Ausland) Glückauf, 19/20 (8.V.1954) pag. 493—507, 37 fig.

Din 28 de tipuri de combine numai 5—7 tipuri se construiesc în serie, restul fiind încă în stadiul de încercări.

GRUPA I. Combine derivate din haveze: Combine Meco-Moore (Anglia) ale cărei încercări datează din 1934, are două braţe orizontale de havare, un braţ de delimitare trapezoidal plasat vertical şi un transportor transversal. Randament la tăiere 25 t/h şi randament de abataj 6,1 t/h.

Combina Gloster Getter a firmei Joy (Anglia) are două braţe de havare inferioare orizontale şi două braţe de detaşare verticale. Incărcarea se face prin scoc. Randamentul în abataj 5,8 t/h într-un strat de 78 cm.

In straturile subţiri, în Anglia se folosesc uneori două haveze, din care cea de a doua are două braţe ale căror lanţuri dotate cu palete încarcă pe un transportor.

Combina Novth Ganber este formată dintr-o haveză Samson şi o încărcătoare Huwood cuplate. Randament abataj 6,8 t/h.

Combina Makaroff (U.R.S.S.) pentru grosimi de 1,8—2 m este formată din trei haveze suprapuse şi este dotată cu un transportor transversal. Randament în abataj: 7,5 t/h.

Combinele Abakumoff şi MBK-1 au trei şi două braţe. două discuri şi un transportor transversal. Combina UKMG—1 pentru strate de 50—60 cm grosime, chiar la mare înclinare are două braţe între care se roteşte un disc cu mare viteză. Lanţul braţului inferior are palete de încărcare. Randament în abataj :1,6—2,9 t/h

GRUPA II. Combine cu cadru: Combina Donbass pentru straturi de 80—150 cm şi înclinare pînă la 26° este dotată cu 3 cadre. Randament în abataj: 2—4,3 t/h. Derivînd din combina Donbass sînt combina Gorniak (U.R.S.S.) mai redusă ca înălţime (randament în abtaj 5 t/h la strat de 80 cm) şi Ostravan 500 (Cehoslovacia).

Combina Ukside (Anglia) are un cadru şi un transportor transversal.

GRUPA III. Combine ce funcţionează prin smulgere: Realizate mai ales în America unde lucrează în camere cu descărcare în schuttle-car.

Combina Joy pentru straturi de 1,2—2,4 m grosime şi înclinări sub 10°, este dotată cu şase lanţuri şi două transportoare ce se deplasează pe şenile. In 1953 au fost date în aplicare 230 maşini. Randament 9—13 t/h.

Combina Walking Miner a firmei Joy pentru straturi subţiri este dotată cu un tambur de tăiere şi două lanţuri de havare.

Combina Goodman (Anglia) este analoagă combinei Joy, avînd un randament de 2 t/h.

Combina Dosco (Canada) lucrează în Noua Scoţie la înclinări de 140° şi straturi faliate cu un randament de 60 t/h. Combina Petöffi (R. P. Ungară) derivă din combina Dosco.

In Anglia, firma Anderson Boyes construieşte o combină cu un brat inferior şi şase discuri orizontale ce încarcă pe transportorul din frontul de abataj; de asemenea o combină cu mai multe tambure de havare şi transportor transversal în minele de potasiu din Alsacia şi combina Disc Schearer cu patru discuri ce încarcă pe transportor; randament 40 t/h.

Combinele Coal Master şi Lee Miner sînt dotate cu discuri verticale suportate de un cap mobil în plan vertical. Combina LUKSZ (U.R.S.S.) echipată cu discuri şi lanţuri de havare, ce poate realiza abatajul şi la înclinări mari.

GRUPA IV: Combina ce lucrează prin frezare. Combina Colmol (S.U.A.) este dotată cu un cap de tăiere de 3 m lăţime dotat cu freze speciale şi un transportor axial cu raclete. Randament la tăiere 70—80 t/h.

Combina UKT—1 pe acelaşi principiu este indicată pentru straturile orizontale cu grosimi de 40—75 cm cu un randament pe abataj de 3,2 t/h.

Combina KKP—1 este destinată straturilor subţiri de mare înclinare, este dotată cu un cap de frezare, într-o mişcare de translaţie. Randamentul în abataj 20 t/h.

GRUPA V. Combina ce funcţionează prin forare: Combina Coal Braster (S.U.A.) este dotată cu coroane ce taie o carotă de cărbune, pe care apoi se foarfecă.

Trepanul AB—15 (Anglia) este echipat cu un cap de havare special cu un disc forant de 63 cm diametru şi cu două braţe scurte.

Combina Auger Drill (S.U.A.) este o sondeură dotată cu un sfredel de 65—132 cm de diametru ce forează găuri de 30 m lungime.

SAUER H.: **Calculul numărului de vagonete necesare unei exploatări** (Wie viele Föderwagebraucht ein Grubenbetrieb Erkenntrisse aus Betriebsshedien auf Steinkohlenzechen). Glückauf. 24 IV 1954, pag. 437 448, 9 fig.

Folosirea coeficientului de rotaţie într-o metodă de determinare a numărului de vagonete necesare unei mine, dă un rezultat imprecis. Numai o metodă analitică poate conduce la un rezultat just. Problema se pune de a analiza următoarele puncte: cui, unde, pe unde, la ce distanţă. în ce cantitate, cu ce, la ce distanţă se face transportul. Pentru această analiză sînt necesare:

1. Schema de transport a tuturor materialelor de transport atît în subteran cît şi la suprafaţă.

2. Programul de producţie detaliat pe sectoare (subteran şi suprafaţă) şi pe tipuri de materiale de transport.

3. Planurile căilor de transport pentru fiecare circuit, şi cu toate instalaţiile respective.

4. Tablourile de calcul a timpului de revenire a trenului în fiecare circuit aparte. Aceşti timpi sînt calculaţi prin adunarea timpilor elementari cronometraţi.

5. Durata de funcţionare a diferitelor zone ale transportului: sector, locomotiva de subetaj, rostogol sau puţ orb, locomotiva de etaj.

Circuitul parţial din subetaj: Notînd cu t — durata de funcţionare a locomotivei pe schimb; t' — durata de funcţionare a staţiei de încărcare; z — timpul de reîntoarcere a locomotivei şi trenului; n — numărul de trenuri posibile pe schimb şi cu o locomotivă; i — durata reală a unei curse a trenului; a — numărul de vagonete din tren; f — coeficientul de folosire al locomotivei; F — producţia de schimb în vagonete; x' — numărul minim de vagonete necesare în circuit; x — numărul de vagonete necesare în circuit. Rezultă:

$$n=\frac{t}{z};\ i=\frac{t}{n};\ i\,a-\frac{Fi}{t'};\ x'=3\ a \text{ sau } x=4\ a$$

(şi rezervă),

In cazul în care într-un circuit parţial funcţionează p locomotive şi există y puncte de încărcare, notînd cu f — numărul de minute de locomotive disponibile; Q — suma numărului maxim de vagonete pe care-l trage fiecare locomotivă; şi se aplică următorul calcul:

$$T=t\cdot p\cdot f;\ n_1=F_1Q:\ a_1=\frac{F_1}{n_1};\ n_2=F_2\cdot Q;\ e_2=\frac{F_2}{n_2}$$

$$x'=\Sigma_1^y(a)+2$$

$$Q=\frac{T}{\Sigma_1^y(x)};\ n_y=F_y\cdot Q;\ a_y=\frac{F_y}{ny}$$

La transportul pe puţul orb notînd cu p — numărul de colivii, a — numărul de vagonete în colivie şi n — numărul de extracţii pe post, timpul total al unei extracţii este cronometrat şi multiplicat cu factorul de utilizare f. Extracţia pe puţul orb se poate prelungi şi în schimbul următor, dacă capacitatea sa nu este suficientă.

Pentru circuitul parţial al etajului şi pentru puţul de extracţie şi rampă se aplică tot calculul de mai sus.

La gura puţului numărul de vagonete necesar va f $x=\frac{WU}{S}$ unde: W — numărul de vagonete dintr-o colivie; S — durata totală a unei extracţii; U — durata de parcurs a unui vagonet.

Numărul total de vagonete se află făcînd suma tuturor rezultatelor parţiale.

VACLAV SIBEK: Exploatarea etajată a unui strat de lignit în fronturi lungi şi rambleu (Etazové dobyvání mocné hnedou helne slaje stenovymi poruby so základ kovivmi stity) Uhli nr. 10, 1954, pag. 280—298.

Autorul examinează metodele de exploatare existente ale unui strat gros de lignit, încercările anterioare cu fronturi lungi şi cauzele de nereuşită. Exploatarea cu front lung reuşeşte numai dacă fronturile de abataj nu sînt prea lungi şi dacă se foloseşte rambleierea cu plasă de suport. Autorul descrie această metodă, indicînd condiţiile pentru o încercare practică şi calculul randamentului.

ANT. PELNAR: Metode foarte eficace de exploatare în minele de minereuri din Cehoslovacia (Vysoce vykonne dobyraci methody na nase rudne doly), Rudy, nr. 6, pag. 149—155.

Este vorba de metoda cu prăbuşirea naturală a pilierilor. Autorul arată influenţa presiunii rocilor şi procedeelor de dirijare a acesteia. Se dau exemple din experienţa exploatării Roza Luxemburg şi Kommunar şi de asemenea cîteva generalităţi asupra parametrilor metodei. Se arată schema de prăbuşire, înălţimea pilierului şi modul de alegere al dimensiunilor orizontale, indicîndu-se de asemenea dependenţa dintre pilier şi rocile înconjurătoare.

A. A. LISITIN, V. I. PARAMOV, I. L. ŞPILBERG: Un nou complex de utilaj pentru mecanizarea completă a lucrărilor în abatajul frontal. Mehanizaţia trudoiomkih i tiajolih rabot, nr. 8/1954, pag. 5—10.

In lunile iunie-august 1954, la mina nr. 13, din trestul Sahtantraţit combinatul Rostovugoli în abatajul frontal, cu o lungime de 83 m pe stratul Stepanovskoe s-au făcut încercările industriale ale unui nou complex de utilaj: combina „Donbass", susţinerea mecanizată mobilă MPK, transportorul cu raclete flexibile KS-1 şi dispozitivul de deplasare a susţinerii M 36.

Susţinerea mecanizată mobilă MPK este calculată pentru întrebuinţarea unei metode de dirijare a acoperişului mai perfecţionată din punct de vedere tehnic — prăbuşire completă.

Incercările au demonstrat capacitatea de lucru a întregului complex de utilaj. In cazul întrebuinţării lor concomitente se mecanizează principalele procese de muncă grele şi cu mare volum de muncă legate de extragerea cărbunelui în abatajul frontal: tăierea, abatajul, încărcarea, susţinerea spaţiului exploatat şi dirijarea acoperişului, deplasarea utilajului pe măsura înaintării. Intrebuinţarea susţinerii MPK înlătură aproape complet consumul de lemn de susţinere. Datorită simplităţii construcţiei susţinerii MPK şi dispozitivului de deplasare acestea sînt însuşite uşor de muncitori.

In decursul încercărilor au fost scoase la iveală o serie de lipsuri constructive. Astfel trebuie rezolvată problema susţinerii provizorii a abatajului frontal în sectorul de încovoiere a transportorului. Stîlpii SGK-2 care se întrebuinţează în acest scop împiedică coborîrea dispozitivului de deplasare şi a combinei. O altă lipsă constă în aceea că la înclinări de 17—19° se produce alunecarea transportorului pe înclinare ceea ce dăunează condiţiilor normale de evacuare a cărbunilor din abatajul frontal.

KLEINORF J. şi NEMITZ W.: Transportor blindat ca mijloc de transport şi de încărcare auxiliar la săparea galeriilor (Der Panzerförderer als Fördemittel und Ladehilfsgerät in Abbaustrecken), Glückauf, 91, 37/38, 10.IX.1955, pag. 1025—1031, 10 fig., 3 tabl.

In articol se arată realizarea unei noi tehnici la săparea galeriilor în bazinul carbonifer de la Aachen. Pe măsura înaintării frontului de lucru se prelungeşte un craţer blindat plasat pe vatra galeriei şi pe care se puşcă frontul, permiţînd astfel pe deoparte încărcarea uşoară a materialului căzut alături de transportor şi în acelaşi timp încărcarea unei cantităţi direct pe transportor datorită aruncării rocii din front la puşcare. Se arată diferitele variante organizatorice de alcătuire ale ciclului. Rezultatele obţinute în diferitele variante tehnologice de săpare sînt cuprinse în tabela de mai jos:

Săpare cu	Productivitate m³/post	Inaintare pe lună
Incărcare manuală . . .	1,3	14,7
Incărcare cu maşină de încărcat	2,0	36,9
Maşină de încărcat şi cărucior de perforare .	2,8	74,7
Cu craţer blindat . . .	3,0	46,7

G. L. KOZELEV: Cercetarea modului în care acţionează presiunea rocilor în cazul folosirii susţinerii MPK. (Isledovanie proiavlenii krepii MPK), Ugoli, nr. 9 (354). 1955, pag. 10—14.

In urma analizării modului în care lucrează acest tip de susţinere şi în care permite să lucreze presiunea rocilor se propune o serie de îmbunătăţiri la actuala construcţie a susţinerii MPK.

V. G. SMERTIUK: Despre cîţiva factori ce influenţează ritmul de săpare a lucrărilor miniere orizontale şi înclinate. (Onekatovîh faktorah, vliaiuscih na tempi prevedenia gorizontalnîh naklonîh gornîh vîrabotok), Ugoli, nr. 9 (354). 1955. pag. 1—3.

Construirea unei mine necesită o perioadă de deschidere şi pregătire compusă din pregătirea şantierului (30%), săparea puţurilor (24%). săparea lucrărilor orizontale (46%). Datorită îmbunătăţirii tehnologiei săpării puţurilor s-a ajuns ca primele două perioade să dureze numai 25%.

Principalele motive ce formează mărirea ritmului de săpare al lucrărilor miniere orizontale şi înclinate sînt:

1. Capacitatea insuficientă a instalaţiei provizorii de extracţie ce permite realizarea unei viteze de 8—12 m/zi şi 8—10 fronturi, în timp ce în acelaş număr de fronturi în cazul unei instalaţii deficitare ritmul ar fi de 46—52 m/zi. In acest sens trebuie să se reducă trecerea de la extracţia cu chiblă la extracţia provizorie cu colivie la mai puţin de 2 luni cît este în prezent şi trecerea de la extracţia provizorie la cea definitivă la mai puţin de 3—5 luni.

2. Capacitatea insuficientă a instalaţiilor de formare a haldei care trebuie realizate cu caracter definitiv încă din perioada de pregătire a şantierului şi de săpare a puţurilor.

3. Existenţa liniilor cu caracter provizoriu a căror înlocuire cu cele cu caracter definitiv împiedică şi mai ales întîrzie intrarea în exploatarea normală.

4. Organizarea muncii la săparea lucrărilor miniere. Se caută trecerea la lucru cu mai multe cicluri alegînd în mod corespunzător lungimea galeriilor şi în ultimul timp prin trecerea la împuşcarea cu încărcături de mare diametru.

5. Susţinerea lucrărilor miniere să se facă într-un volum cît mai mare din elemente de beton prefabricate.

V. I. GOLOMOLZIN: **Parametrii de cost pentru minele cu straturi de mică înclinare din Donbas,** (Stoimostrie parametri dlia şaht spolojopodaluscini plastemi v uslovia h Donetkojo basseina), Ugoli nr, 9 (354), 1955. pag. 4—10.

Se analizează parametrii din două puncte de vedere şi anume: 1) pentru calculul cheltuielilor de investiţie 2) pentru calculul cheltuielilor în perioada de exploatare.

Calculul se efectuiează pentru: 1) săparea lucrărilor miniere; 2) refacerea lucrărilor miniere; 3) întreţinerea lucrărilor miniere; 4) întreţinerea liniei şi a firului de trolei; 5) săparea rampelor şi camerelor; 6) utilarea minei; 7) realizarea construcţiilor industriale la suprafaţă; 8) construcţii sociale; 9) extracţie pe verticală; 10) ridicare şi coborîre pe înclinare; 11) transport cu locomotive electrice; 12) transport cu bandă; 13) evacuarea apelor; 14) degazeificarea minei; 15) statul de salarii.

R. LOISON, L. CHOINEAUX şi F. DELCLAUX: Studiul unor probleme de tehnica securităţii referitoare la captarea metanului **(Etude de quelques problémes de sécurité concernant le captage du grisou),** Revue de l'industrie Minerale, 1 ianuarie 1955, p. 1—17, 18 fig.

Intr-o instalaţie de captare a metanului există întotdeauna un mare număr de puncte de captare la fiecare din ele existînd o depresiune diferită şi variabilă. Folosirea unui exhaustor unic la suprafaţă impune ca în colectorul principal să existe o depresiune egală cu cea existentă în secţiunea cu depresiune maximă. Dacă se plasează în subteran cîte un exhaustor la capătul fiecărei secţiuni ce prezintă o mare rezistenţă aerodinamică, se pot produce anomalii de funcţionare.

S-a studiat funcţionarea normală şi în anumite condiţiuni anormale a instalaţiilor pentru a putea trage o serie de concluzii.

In cazul acţionării electrice debitul prevederilor este independent de viteza de rotaţie fiind funcţie crescîndă de suprapresiunea H. Caracteristicile debit-presiune pentru viteze diferite se deduc una din cealaltă prin translaţie. In cazul acţionării cu aer comprimat, caracteristicile sînt foarte plate: suprapresiunea H se reduce foarte puţin cînd debitul creşte şi dacă suprapresiunea H descreşte pînă la a se anula, motorul şi exhaustorul se ambalează. Pentru a evita acest lucru, există un limitator de viteză care reduce alimentarea cu aer comprimat cînd viteza a atins o anumită viteză.

Metanul drenat este comprimat în exhaustor şi datorită acestui fapt se încălzeşte. Această încălzire a fost studiată pentru aer la diferite valori ale suprapresiunii H, vitezii de rotaţie V_r şi presiunii p de intrare. La o anumită suprapresiune încălzirea este de 20 la 30% mai mică la metan decît la aer şi deci cu suprapresiuni nu prea mari şi în funcţiune normală exhaustorul nu introduce încălziri periculoase.

Baipasul este o conductă ce face o legătură directă între conducta de refulare şi cea de aspiraţie avînd un robinet reglabil. Debitul util deserveşte foarte repede dacă suprapresiunea creşte şi există o valoare limită H_0 a lui H la care întregul debit trece prin baipas. Incălzirea, la un anumit H, este proporţională cu raportul Q/g al debitului total la debitul util şi poate deveni periculoasă dacă baipasul este prea deschis. De aceea este de dorit a limita deschiderea baipasului. Gazul care traversează exhaustorul este răcit datorită detenţei. Funcţionarea ca generator în cazul unui motor electric asincron protejat normal, reprezintă riscuri speciale; un motor pneumatic funcţionînd drept compresor riscă să producă o încălzire periculoasă, lucru care trebuie evitat. Se propune un sistem automat de protecţie care limitează suprapunerea. De asemenea se studiază un dispozitiv de stingere a flacării în cazul producerii acesteia în conductele de drenare.

LOISON R. şi GILTAIRE H.: Aprinderea metanului datorită unei pierderi de aer comprimat **(Inflammation du grisou par un chasse d'air comprimé)** Revue de l'Industrie Minerale, 1 ianuarie 1955, p. 22—31, 2 fig.

In ultimul timp s-a constatat aprinderea metanului datorită pierderilor de aer comprimat. Institutul de cercetări carbonifere din Franţa a studiat cauzele acestui fenomen şi prezintă concluziile.

Cînd printr-o conductă izolată circulă aer, aceasta se electrizează iar dacă aerul ajunge la un obstacol acesta se electrizează de asemenea. S-a putut realiza aprinderea unor amestecuri grizutoase producînd scîntei într-o bornă de pe armătura electrizată şi o bornă plasată la pămînt. Cercetările arată că se pot obţine sarcini apreciabile în lipsa prafului. Umiditatea favorizează apariţia sarcinilor datorită formării picăturilor de apă din cauza detentei; totuşi umiditatea nu este neapărat necesară deoarece s-au realizat diferenţe de potenţial de 3 000 V chiar numai cu aer uscat. Pentru ca scînteia produsă în modul descris mai sus să fie capabilă de a aprinde un amestec trebuie ca capacitatea obstacolelor izbite de aer să fie mare şi izolarea lor perfectă, lucru puţin probabil să fie realizat în mină.

Proectînd particole metalice de ferocerium într-un amestec grizutos, încălzirea acestor particole datorită mişcării gazelor care le antrenează, poate aprinde amestecul, dacă viteza este suficientă. Incercări cu particole de fier, aluminiu, ferocrom, ferosiliciu n-au produs niciodată aprinderea unui amestec la temperatura obişnuită.

S-au constatat de asemenea explozii ale amestecurilor grizutoase în vecinătatea unei rupturi a unei diafragme ce închidea un recipient de gaze sub presiune. In aceste cazuri se poate explica aprinderea fie prin unda de şoc produsă de ruptură fie prin proiectarea unor mici elemente din diafragmă ce ajung la o temperatură ridicată datorită ruperii, cercetările nu au ajuns la nici un rezultat.

Procedeul de împuşcare Armstrong cu aer comprimat pare că dă loc la pierderi importante de aer comprimat. dar cercetările arată că pericolul de aprindere a metanului datorită puşcării cu aer comprimat este neglijabil.

Din cele trei mecanisme încercate pentru explicarea aprinderii grizuului datorită pierderilor de aer comprimat, cel ce consideră fenomenele de electrizare pare a fi cel mai just.

Index alfabetic

Anton Petre: Analiza ultimelor realizări în domeniul săpării puțurilor. Nr. *1* ,pag. 23-34.

Anton Petre: Un nou tip de susținere : susținerea suspendată. Nr. *3*, pag. 92-96.

Anton Petre: Mecanizarea complexă la săparea galeriilor, Nr. *12*, pag. 403—418.

Beraru A.: Exploatarea stratelor de cărbuni supuse erupțiilor instantanee de cărbune și gaze. Nr. *1*, pag. 6-13.

Bertumé I.: Cîteva precizări în legătură cu funcționarea cicloanelor desprăfuitoare. Nr. *3*, pag. 96-102.

Barbu Ilie: Contribuții la istoricul cunoașterii cărbunilor din țara noastră. Nr. *3*, pag. 102-105.

Bogdan Ion: Din realizările primului plan cincinal în sectorul minelor carbonifere. Nr. *8*, pag. 245-247.

Beraru A.: Mecanizarea proceselor de muncă în minele de cărbuni. Nr. *8*, pag. 262-266.

Barbu Ilie și *Ștefănescu I:* Noi căi de utilizare a cărbunilor inferiori. Nr. *8*, pag. 266-272.

Buttu Augustin și *Anton P.:* Mecanizarea încărcării la săparea galeriilor (I). Nr. *9*, pag. 284—303.

Buttu Augustin și *Anton P.:* Mecanizarea încărcării la săparea galeriilor (II). Nr. *11*, pag. 352-366.

Băltărețu Raul: Considerații în lectură cu stabilirea unui regim al gazelor în minele noastre de cărbuni. Nr. *10*, pag. 333-338.

Barbu I. și *Ștefănescu I:* Cocs din cărbuni necocsificabili. Nr. *10*, pag. 338-341.

Buciu Cezar: Metodele sovietice de prepararea minereurilor folosite în regiunea Baia Mare. Nr. *11*, pag. 382-384.

Condrache D.: Mecanizarea tăierii în abataje. Nr. *2*, pag. 55-60.

Ciucurel I.: Din realizările primului plan cincinal la prospecțiuni, explorări și deschideri miniere. Nr. *8* pag. 364-370.

Cosma H.: Din realizările primului plan cincinal la întreprinderea carboniferă Uricani. Nr. *8*, pag. 259-260.

Cucuruz A.: Din realizările primului plan cincinal la întreprinderea carboniferă Lonea. Nr. *8*, pag. 260-261.

Catilina R. și *Vierescu V.:* Ridicări geologice. Nr. *11*, pag. 364-370.

Deleanu D.: Considerații asupra măsurării grosimii zăcămintelor de formă filoniană. Nr. *1*, pag. 34-36.

Duma S.: Mecanizarea minelor de lignit. — Din experiența de pînă în prezent. Nr. *2*, pag. 47-55.

Dinu V.: Instalații de semnalizarea la preparația Petrila. Nr. *4*, pag. 139-142.

Dinu V.: Contribuții la teoria separării cărbunelui în trei produse. Nr. *9*, pag. 303-308.

Frumosu B.: Refolosirea unui teren vechi de haldă. Nr. *5*, pag. 174-175.

Frumosu B.: Fiole de aluminiu pentru determinarea umidității cărbunelui. Înlocuirea unui pod transportor cu ramificații. Nr. *6*, pag. 204-206.

Frumosu B.: Din realizările primului plan cincinal la instalațiile de preparare Petrila. Nr. *8*, pag. 256-257.

Gîlă Gh.: Haveza GTK-35 la I. C. Șorecani. Nr. *3*, pag. 108-109.

Gheorghiu I.: Conferința „Clasificării rocilor în legătură cu normarea tehnică în minerit". Nr. *3*, pag. 109-110.

Gheorghiu I.: Metodologia proiectării întreprinderilor miniere: ing. Marius Luca; Metodă de săpare a suitorilor: ing. St. Rizescu; Din activitatea pe trim. I a filialei Brad. Nr. *7*, pag. 238-240.

Gheorghiu I.: Dare de seamă asupra consfătuirii A.S.I.T. cu tema: îmbunătățirea proceselor tehnologice în metalurgia plumbului. Nr. *11*, pag. 385-387.

Georgescu V.: Metode aplicate pentru urmărirea diluării și pierderilor la exploatarea minereurilor auroargintifere din regiunea Brad și rezultatele obținute Nr. *6*, pag. 190-196.

Giuclea Gh.: Din realizările primului plan cincinal la întreprinderea carboniferă Lupeni. Nr. *8*, pag. 261-262.

Ianovici V.: Metodologia lucrărilor de prospecțiune și explorare geologică și minieră. Nr. *7*, pag. 218-227.

Ianovici V.: Metodologia lucrărilor de prospecțiune și explorare geologică și minieră. (II). Nr. *9*, pag. 281-284.

Jitianu Gh. și *Perșunaru C.:* Procesul static de dizolvare a sării din masive de către apa dulce. Nr. *4*. pag. 127-133.

Jugureanu N.: Studiul aerajului unei mine de cărbune adînci. Nr. *4*, pag. 133-139.

Jugureanu N.: Studiul aerajului unei mine de cărbuni adînci (II). Nr. *5*, pag. 166-172.

Kiss A.: Procedeul de împușcare a găurilor de mină cu întîrzieri de milisecundă. Nr. *5*, pag. 160-166.

Kell S. și *Vlasie N.:* Deshidratarea îngroșatului format în decantoarele de șist de la spălătoriile de cărbuni din Valea Jiului. Nr. *9*, pag. 308-311.

Kell S. și *Saichin M.:* Epurarea apelor reziduale de la instalațiile de preparare a cărbunilor din Valea Jiului. Nr. *12*, pag. 418-421.

Lubenescu D.: Clasificarea rocilor în legătură cu normarea tehnică. Nr. *4*, pag. 113-123.

Lubenescu D.: Metodologia sovietică pentru determinarea pierderilor cantitative și calitative de minereu la exploatare. Nr. *6*, pag. 177-185.

Lungu Gh.: Descoperirea și folosirea rezervelor interne la întreprinderea minieră „Petre Gheorghe". Nr. *5*, pag. 146-150.

Lețu N.: Raționalizarea metodelor de exploatare la zi. Nr. *11*, pag. 370-374.

Mîndreanu C.: Rezultatele obținute la săparea rapidă a lucrărilor miniere (Rezultate obținute) prin aplicarea măsurilor preconizate de rezoluția consfătuirii ASIT ce a avut loc la Baia Mare în 8-9 august 1952. Nr. *6*, pag. 196-204.

Melenciuc V.: Noi tipuri de armături din prefabricate de beton armat în industria minieră din R.P.R. Nr. *7*, pag. 227-235.

Mircescu Gr.: Betonarea puțurilor de mină folosind cofraje alunecătoare. Nr. *7*, pag. 235-238.

Milițescu E.: Din realizările primului plan cincinal în sectorul minelor de fier, mangan și argilă refractară. Nr. *8*, pag. 247-248.

Marinescu C.: Din realizările primului plan cincinal în sectorul metalurgiei neferoase. Nr. *8*, pag. 250-253.

Manole N.: Din realizările primului plan cincinal la întreprinderea carboniferă Petrila. Nr. *8*, pag. 257-259.

Marcovici L.: Mecanizarea operațiilor grele și a celor cu volum mare de muncă în industria carboniferă a U.R.S.S. Nr. *10*, pag. 327-333.

Mureșan V.: Procedee de evitare a înfășurării cablului de extracție în mai multe straturi. Nr. *11*, pag. 380-382.

Niculescu H.: Încercări de folosire a havezei la lucrările de înaintare în stratele de lignit la I. C. Filipeștii de Pădure. Nr. *2*, pag. 64-67.

Popescu V.: Stabilirea și experimentarea formei și construcției cuțitelor la mașinile de havat și combine folosite la mina Filipeștii de Pădure. Nr. *2*, pag. 67-72.

Paul E..: Sarcina portantă a stîlpului metalic de abataj tip telescopic cu pană transversală și deschidere maximă de 2.800 mm. în Valea Jiului. Nr. *5*, pag. 150-160.

Popescu Gh.: Din realizările primului plan cincinal în sectorul minelor metalifere neferoase. Nr. *8*. pag. 248-250.

Rudolf F.: O metodă practică de urmărire a dinamicei productivității muncii în minerit. Nr. *1*, pag. 1-6.

Rădulescu I.: Consum de exploziv la carierele de calcar. Nr. *11*, pag. 378-380.

Săvulescu Sp.: Mecanizarea transportului în subteran la minele de lignit. Nr. *2*, pag. 60-64.
Ştefănescu I.: In problema brichetării fără liant a unor huile din R.P.R. Nr. *3*, pag. 81-88.
Săvulescu Sp.: Un sistem simplu şi practic de sortarea lignitului. Nr. *5*, pag. 172-174.
Stamatiu M.: Degajările lente şi erupţiile brusce de gaze în minele de sare din R.P.R. şi alte ţări (cauze şi măsuri de combatere. Nr. *7*, pag. 209-218.
Stamatiu M.: Inaintarea rapidă a unei galerii transversale cu o viteză de executare de 870,5 m/lună (recenzie). Nr. *8*, pag. 274-278.
Schwartz N.: Ziua minerului. Nr. *8*, pag. 242-245.
Ştefănescu T.: Din realizările primului plan cincinal în sectorul minelor de minereuri nemetalifere. Nr. *8*, pag. 253-255.
Superceanu C. şi *Maieru O.:* Asupra unor mineralizaţii cobaltifere din Banatul de sud. N. *10*, pag. 341-345.
Superceanu C. şi *Maieru O.:* Minereurile de fier cu scheelit din Banatul de est. Nr. *11*, pag. 349-352.

Tovstiuc C.: Imbunătăţirea recuperării probelor prin mărirea diamentrului tubului carotier la foraje de explorare în cărbune. Nr. *1*, pag. 17-23.
Törpény L.: Descoperirea şi folosirea rezervelor interne la întreprinderile miniere. Nr. *2*, pag. 41-47.
Törpény I.: Metoda aplicată pentru urmărirea diluării şi pierderilor la exploatarea minereurilor complexe şi rezultatele obţinute. Nr. *6*, pag. 185-190.
Verone P.: Folosirea modelelor în cercetările din domeniul minier, Nr. *1*, pag. 13-17.
Vlădoianu R.: Protecţia contra electrocutărilor în instalaţiile electrice miniere. Nr. *2*, pag. 72-79.
Verone P. şi *Apostolescu N.:* Efecte de suprafaţă ale lucrărilor miniere subterane. Nr. *3*, pag. 88—92.
Vasilescu I.: Paleta pentru colectarea spumelor la celulele de flotaţie. Incălzirea electrică a sitelor vibrante la ciuruirea minereurilor aderente. Nr. *3*, pag. 105-107.
Vasilescu I.: Protejarea conductelor metalice de acţiune a apelor acide de mină. Semnalizator al prezenţei fierului pe benzile rulante. Nr. *4*, pag. 142-143.
Vasilescu I.: Determinarea grafică a randamentului şi extracţiei componentului util. Nr. *9*, pag. 307-308.
Vasilescu I.: Instalaţii de întindere glisante cu contra greutate pentru benzile rulante. Nr. *11*, pag. 384-385.
Vanci Gh.: Uraniul, combustibil nuclear. Nr. *10*, pag. 314-327.
Vanci Gh.: Valorificarea substanţelor utile din ţara noastră în lumina progreselor realizate în tehnica preparării. Nr. *12*, pag. 391-402.

Articole redacţionale

Editorial: 1 Mai. Nr. *5*, pag. 145-146.
Editorial: 23 August. Nr. *8*, pag. 241-242.

Din viaţa întreprinderilor

*** : Metoda şi rezultatele echipei condusă de tov. Haidu Iuliu, Erou al Muncii Socialiste. Nr. *1*, pag. 36-37.
*** : Măsuri luate pentru îmbunătăţirea calităţii cărbunilor şi accelerarea livrărilor la I. C. Cimpulung. Nr. *1*, pag. 37-38.

Din experienţa ţărilor de democraţie populară

*** : Fixarea cablurilor electrice în mină. — Dispozitiv automat de oprire pentru vagonetii de mină. — Mecanizarea manevrelor în mine. Nr. *1*, pag. 38-39.
*** : Securitatea susţinerii lucrărilor miniere în minele din R.P. Polonă. Nr. *3*, pag. 107-108.
*** : O invenţie importantă în R.P. Ungară: mangal de bocşe din lignit; Instalaţie pentru stropirea cu lapte de var a vagoanelor încărcate; Cîntărirea din mers a vagoanelor de cale ferată. Nr. *4*, pag. 143-147.

Din experienţa U.R.S.S.

*** : Lucrări de înnoroire. Nr. *3*, pag. 107-108.
*** : Pentru creşterea cantităţii de cărbune. Nr. *5*, pag. 175.
*** : Racorduri cu pene pentru conductele de aer comprimat. — Exploatarea pietrişului din steril. Nr. *8*, 1955, pag. 278-279.

Documentare tehnică

[1]; [3]; [4]; [5]; [6]; [7]; [8]; [9]; [10]; [11]; [12].

Activitatea A.S.I.T.

*** : Şedinţa Consiliului Central A.S.I.T. nr. 2/1955, pag.79-80.
*** : Prefabricate din beton armat pentru susţineri miniere. Nr. *6*, pag. 206-207.
*** : Activitatea secţiei A.S.I.T. în cadrul primului cincinal. Nr. *8*, pag. 280-281.

Inovaţii

*** : Dispozitiv de perforat conducte sub presiune Nr. *1*, pag. 39-40.

Recenzii

*** : Materiale sovietice de documentare în domeniul minenitului. Nr. *6*, pag. 206-207.

„REVISTA MINELOR" organ al Asociaţiei Ştiinţifice a Inginerilor şi Tehnicienilor din R. P. R., al Ministerului Industriei Cărbunelui şi al Ministerului Industriei Metalurgice şi Construcţiilor de maşini. * Redacţia: Bucureşti, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu, Telefon: 4.66.68 şi 3.57.28 * Administraţia şi Casieria: Calea Victoriei nr. 118, Raionul I. V. Stalin. Abonamentele se primesc la toate oficiile poştale de la oraşe şi sate prin factorii poştali la secţiile raionale de Difuzare a Presei şi *sediul Redacţiei, din Str. Ioan Ghica nr. 3.* * Tarif pentru întreprinderi: lei 96 anual Tarif pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri: 30 lei anual; Preţul unui exemplar: lei 5.

I. P. 2 — C. 4869

Országos Műszaki

Facem cunoscut cititorilor noştri că începînd de la 1 ianuarie 1956 Revistele Tehnice A.S.I.T. vor fi difuzate *direct prin Serviciul de Difuzare al Publicaţiilor A.S.I.T. cu sediul în Bucureşti, Calea Victoriei Nr. 118.*

Abonamentele se pot prelungi la sediile filialelor şi subfilialelor A.S.I.T. din întreaga ţară precum şi prin responsabilii cu presa din Cercurile A.S.I.T.

Instituţiile pot achita abonamentele în contul nostru de virament: Consiliul Central A.S.I.T. 070.004 Filiala I. V. Stalin, Bucureşti.

Facem cunoscut cititorilor noştri că, începînd de la 1 ianuarie 1956, Gazeta „TEHNICA NOUĂ" apare săptămînal. Preţul unui abonament este de lei 26 anual sau 13 lei semestrial.

Abonamentele se fac prin: Cercurile A.S.I.T. din întreprinderi şi instituţii, la Subfilialele şi Filialele A.S.I.T. din ţară.

Rugăm cititorii noştri să-şi prelungească, din timp, abonamentul pe anul 1956.

Intreprinderea Poligrafică Nr. 2 — C. 4869

Lei 5